

ЖУРНАЛ АССОЦИАЦИИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ



ISSN-2588-0306

24'2018



Главный редактор

Ю.П. Похолков

президент Ассоциации инженерного образования России, руководитель учебно-научного центра «Организация и технологии высшего профессионального образования», Национальный исследовательский Томский политехнический университет, профессор

Редакционная коллегия

А.А. Громов

профессор кафедры цветных металлов и золота, Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Ж.К. Куадраду

про-президент Политехнического университета Порту, профессор

С.-В. Ли

профессор Школы машиностроения, университет Ульсан

Б. Лиу

профессор Шеньянской национальной лаборатории материаловедения, Институт материаловедения Китайской академии наук

Г.А. Месяц

член Президиума РАН, директор Физического института имени П.Н. Лебедева РАН (Москва), действительный член РАН

Х.Х. Перес

проректор по международной деятельности Технического университета Каталонии, профессор

С.Г. Псахье

директор Института физики прочности и материаловедения СО РАН, профессор отделения материаловедения, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, член-корреспондент РАН

Ф.А. Сангер

профессор Политехнического института Пердью, университет Пердью

А.С. Сигов

президент Московского технологического университета (МИРЭА), член-корреспондент РАН

О.Л. Хасанов

директор Научно-образовательного инновационного центра «Наноматериалы и нанотехнологии», Национальный исследовательский Томский политехнический университет, профессор

Редакция**Отв. секретарь**
С.В. Рожкова

профессор Школы базовой инженерной подготовки Национального исследовательского Томского политехнического университета

Редакционный совет**Председатель****В.М. Приходько**

президент Российского мониторингового комитета IGIP, член-корреспондент РАН

С.И. Герасимов

профессор Сибирского государственного университета путей сообщения

Ю.С. Карабасов

президент Национального исследовательского технологического университета «МИСиС», профессор

Н.В. Пустовой

президент Новосибирского государственного технического университета, профессор

С.В. Серебрянников

член Межведомственного совета по премиям Правительства РФ в области образования, действительный член и член Президиума Академии электротехнических наук РФ

И.Б. Фёдоров

президент Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (Национального исследовательского университета), академик РАН

М.П. Фёдоров

научный руководитель программы НИУ Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, профессор, академик РАН

П.С. Чубик

ректор Национального исследовательского Томского политехнического университета, профессор

А.А. Шестаков

ректор Южно-Уральского государственного университета (Национального исследовательского университета), профессор

Уважаемые читатели!

В России принято говорить о качественной вузовской подготовке. Эти утверждения сегодня справедливы, когда мы говорим о естественнонаучном образовании, так как они подтверждаются неоспоримыми аргументами и фактами. Аналогичные утверждения для инженерного образования, как правило, основываются на фактах сорока-пятидесяти летней давности, а также тезисе о хороших методах изучения фундаментальных дисциплин в инженерных вузах. Однако мировое сообщество привыкло оценивать качество образования не через оценку процесса, а через оценку конечного результата. Конечный результат инженерного образования есть подготовка инженеров, обеспечивающих высокий уровень инженерного дела. Одним из критериев оценки уровня инженерного дела может выступать, например, доля техники и технологий в структуре экспорта страны. Уровень этого показателя для России в последние годы составляет единицы процентов, в то время, как для развитых стран он измеряется десятками процентов. Это свидетельствует о том, российские продукты инженерной деятельности не характеризуются высоким уровнем конкурентоспособности и не обеспечивают России достойного места в международной системе разделения труда.

Не означает ли это, что инженерное образование, как важнейший элемент создания конкурентоспособной инженерной продукции, не отвечает требованиям современной экономики, современного мира?

Российское высшее образование, в частности инженерное, направлены на изучение имеющегося опыта, уже известных законов и закономерностей, на работу с существующими технологиями. Как правило, хорошим инженером по мнению инженерно-образовательного профессионального сообщества, является тот специалист, который, обучаясь в вузе хорошо освоил известные алгоритмы проектирования машин, оборудования, других видов продукции инженерной деятельности и освоил современные технологии производства соответствующей продукции. К сожалению, мы не готовим инженеров для конкурентной борьбы в области техники и технологии в на-

стоящем времени и, тем более в будущем. Как следствие – отсутствие российских ведущих мировых брендов в технике и технологии, «засилье» импортной техники и технологии практически во всех областях высокотехнологического производства и в бытовой сфере в нашей стране. Эти обстоятельства являются сегодня главными вызовами внешней среды инженерно-образовательному сообществу и властным структурам. Причин, которые привели к появлению этих вызовов, по-видимому много. И среди них не только отсталое содержание и пассивные образовательные технологии, но и сама система организации инженерного образования.

Журнал «Инженерное образование» в предлагаемом номере публикует статьи, в которых обсуждается отечественный и мировой опыт, лучшие практики подготовки инженеров, мировые и отечественные тренды, проблемы качества инженерного образования, опыт взаимодействия с партнерами, а также организация и технология инженерного образования. Все это безусловно важно и полезно для всех, кто собирается отвечать на выше упомянутые вызовы инженерному образованию. В конечном итоге, опыт собранный по крупицам поможет выстроить единое здание нового российского инженерного образования, обеспечивающего глобальную конкурентоспособность российской инженерной продукции.

Для будущих номеров нашего журнала мы также ждем статей, в которых бы на основе глубокого анализа предлагались новые подходы к организации инженерного образования, обеспечивающие необходимые условия для формирования компетенций выпускников, таких как, способность работать в команде, мыслить системно, критически, самостоятельно решать проблемы, создавать и продвигать новые конкурентоспособные виды инженерной продукции, следовать нормам профессиональной этики и принципам устойчивого развития.

*Главный редактор журнала,
президент Ассоциации инженерного
образования России, профессор
Ю.П. Похолоков*



Содержание

<i>От редактора</i>	5
ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ТРЕНДЫ И ВЫЗОВЫ	
Инженерное образование как источник повышения конкурентоспособности на международном рынке <i>А.С. Гузенкова, М.О. Нерето, И.Н. Исаева, Д.М. Макрушина</i>	8
Интегративность как способ повышения практической направленности инженерных образовательных программ <i>А.И. Блесман, В.В. Данышина</i>	17
Интегральные оценки дисциплин и преподавателей по опросам студентов <i>О.Ю. Белаш, Я.С. Рясков</i>	23
Техническое образование в России: проблемы, пути решения <i>В.П. Соловьев, Т.А. Перескокова</i>	30
Роль и место преподавателей общетехнических дисциплин в современном инженерном образовании <i>А.К. Томилин, Е.Н. Пашков</i>	41
Инженерная педагогика в системе формирования надпрофессиональных компетенций линейного инженера <i>Р.З. Богоудинова, У.А. Казакова</i>	45
ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ	
Региональные аспекты подготовки кадров в мелиорации: эффект обратной связи <i>Г.В. Ольгаренко, В.В. Каштанов</i>	51
Педагогическая школа теории рабочих процессов и испытания газотурбинных двигателей Самарского университета <i>В.А. Григорьев, В.С. Кузьмичев, С.В. Лукачёв, В.Н. Матвеев</i>	56
Проблемы современного естественно- научного физического образования в техническом вузе <i>Н.А. Ефремова, В.Ф. Рудковская, О.В. Лопатина, Е.С. Киселева</i>	66
Академическая мобильность студентов технологического университета в высшие учебные заведения Франции <i>Н.В. Крайсман, Ф.Т. Шагеева</i>	74
ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	
Информационная деятельность преподавателей вуза как государственный заказ стандартизации профессиональной деятельности <i>Н.Ю. Бугакова</i>	79
Концептуальная модель формирования системной инженерной компетентности: сущность и дидактический инструментарий <i>Е.В. Годлевская, В.В. Лихолетов</i>	85
Формирование навыков системного мышления у студентов инженерной специализации (на примере кафедры геотехники СПбГАСУ) <i>О.О. Гофман, А.И. Осокин</i>	94
Комплекс для учебно-исследовательских автоматизированных испытаний газотурбинных двигателей <i>В.А. Григорьев, П.Г. Зубков, Д.С. Калабухов, С.К. Бочкарёв</i>	100
Формирование цифровых компетенций для научно-образовательной деятельности аспирантов <i>А.В. Путилов, О.В. Нагорнов, И.Н. Матишин, О.А. Моисеева</i>	109

Роль иноязычных источников в
формировании умений анализа
при выполнении самостоятельных
работ обучающимися
А.А. Шепелев, Е.А. Шепелева 118 |

Методические аспекты и практическая
реализация программы дополнительного
профессионального образования
*О.Ю. Хацринова, С.В. Водопьянова,
М.Ф. Галиханов* 122 |

ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРОВ: ПАРТНЕРСТВО ВУЗОВ И ПРЕДПРИЯТИЙ

Еще раз о проблемах взаимодействия
рынков образования и труда
И.Н. Ким, И.Н. Мищенко 128 |

Непрерывному инженерному
образованию требуется
институциональная поддержка
О.В. Будзинская, В.С. Шейнбаум 138 |

Смешанное обучение: особенности
проектирования и организации
на основе интернет-ресурсов
Н.П. Гончарук, Е.И. Хромова 148 |

КАЧЕСТВО ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Робототехника: требования
работодателей к компетенциям
высококвалифицированных
специалистов
Г.А. Волкова 154 |

Экологизация образовательной среды
технического вуза
В.А. Даниленкова 161 |

Показатели внутреннего мониторинга
качества образования: различия в оценке
студентами и преподавателями важности
показателей
О.Ю. Белаш, А.А. Чиркова 166 |

Социокультурные основания
профессиональной мобильности
будущего специалиста
Т.А. Фугелова 174 |

Технология организации развивающей
среды вуза
И.В. Вишнякова 182 |

Экспертиза качества результата
тестирования
С.Д. Старыгина, Н.К. Нуриев 186 |

Наши авторы 193 |

Summary 199 |

*Профессионально-общественная
аккредитация образовательных
программ (результаты)* 205 |

*Реавторизация АИОР на присвоение
Европейского знака качества
«EUR-ACE Label»* 227 |

Инженерное образование как источник повышения конкурентоспособности на международном рынке

А.С. Гузенкова¹, М.О. Нерето¹, И.Н. Исаева¹, Д.М. Макрушина¹

¹Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия

Поступила в редакцию 08.07.2018

Аннотация

Статья посвящена актуальной задаче повышения конкурентоспособности на международном рынке образовательных услуг, рассмотрены возможности системы довузовской подготовки иностранных граждан в этом процессе. Даны некоторые методические рекомендации подготовки по инженерно-техническому профилю из имеющегося опыта подготовительного отделения для иностранных граждан НИУ ВШЭ.

Ключевые слова: международный рынок образовательных услуг, инженерно-технический профиль, довузовская подготовка иностранных граждан.

Key words: international market of educational services, engineering and technical profile, pre-university training of foreign citizens.

Актуальной задачей системы образования является задача повышения конкурентоспособности на международном рынке образовательных услуг.

В результате реализации приоритетного проекта «Развитие экспортного потенциала российской системы образования» «количество иностранных студентов, которые обучаются по очной форме в российских вузах, должно вырасти с 220 тыс. человек в 2017 году до 710 тыс. в 2025 году, а количество иностранных слушателей онлайн-курсов российских образовательных организаций – с 1 млн 100 тыс. человек до 3 млн 500 тыс. человек» [1].

Необходимо отметить две тенденции международного рынка образовательных услуг.

С одной стороны, растет мобильность иностранных студентов, по данным доклада Юнеско «в 2015 году 4,6 млн студентов высших учебных заведений, 2% от общего числа, учились за рубежом. При этом процент тех, кто учится за предела-

ми своего родного региона, также увеличился с 57% в 2000 году до 63% в 2015 году» [2, 3].

С другой стороны, растет конкуренция на мировом рынке образовательных услуг [4]:

- Китай намерен привлечь 500 тысяч иностранных студентов к 2020 году.
- Япония планирует увеличить численность иностранных студентов до 300 тыс. человек к 2025 году.
- Малайзия ориентирована на цифру 200 тыс. иностранных студентов к 2020 году.
- Иордания и Турция намерены привлечь по 100 тысяч иностранных студентов к 2020 году.

Система довузовской подготовки иностранных граждан становится важным звеном экспорта образовательных услуг российских вузов [5].

В 2015-16 учебном году в НИУ ВШЭ впервые осуществлен прием иностранных граждан на Подготовительное отделение

для иностранных граждан факультета довузовской подготовки (ПОИГ ФДП). Подготовительное отделение для иностранных граждан – отличная возможность изучить русский язык и подготовиться к освоению основных образовательных программ на русском языке в НИУ ВШЭ или других российских вузах. Обучение на ПОИГ ведется по следующим профилям: экономический, гуманитарный, инженерно-технический.

С 2015 по 2018 год на ПОИГ ФДП по дополнительной общеобразовательной программе, касающейся изучения русского языка, прошли обучение 462 иностранных гражданина из более 45 стран дальнего зарубежья.

Из них 45 человек проходили обучение в рамках инженерно-технического профиля (табл. 1). Кроме изучения курса русского языка, обучение в рамках инженерно-технического профиля предполагает освоение таких общеобразовательных дисциплин как математика, физика и информатика. Преподавание общеобразовательных дисциплин ведется на русском языке и имеет целью обучить слушателей языку будущей специальности.

Для обучения по данному профилю приезжают слушатели, имеющие направления Минобрнауки для подготовки к обучению на основных образовательных программах по следующим направлениям:

- 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.
- 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.
- 09.03.04 Программная инженерия.
- 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника.
- 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника.
- 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение.
- 21.03.01 Нефтегазовое дело.
- 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.
- 28.03.02 Наноинженерия.
- 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

- 15.03.01 Машиностроение.
- 09.03.03 Прикладная информатика.
- 07.03.01 Архитектура.
- 27.04.05 Инноватика.
- 10.06.01 Информационная безопасность.
- 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

В число вузов распределения, куда выпускники ПОИГ, закончившие обучение в рамках инженерно-технического профиля, направляются для продолжения обучения по основной образовательной программе, в первую очередь, входят вузы, которые специализируются на подготовке студентов по вышеуказанным направлениям: МГТУ имени Н.Э. Баумана, МГТУ «СТАНКИН», РГРТУ, МАРХИ, МИРЭА, МТУСИ, МГРИ-РГГРУ, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, МЭИ, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, БГТУ имени В.Г. Шухова.

В 2017-2018 году на подготовительном отделении для иностранных граждан по физике проходили обучение слушатели из Германии, Вьетнама, Алжира, Болгарии, Румынии, Сингапура, Сирии, Эквадора, Вьетнама.

Образовательная программа предмета «Физика» разработана в соответствии с требованиями к освоению дополнительных общеобразовательных программ [6], обеспечивающих подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке (табл. 2).

Согласно социологическим исследованиям основной мотивацией обучения в России сегодня является возможность получить бесплатное и качественное образование [7].

С целью учета мотивационных интересов слушателей, выбравших инженерно-технический профиль на подготовительном отделении, разработки методических материалов, а также использования принципов личностно-ориентированного обучения было проведено анкетирование группы иностранных граждан, изучающих



А.С. Гузенкова



М.О. Нерето



И.Н. Исаева



Д.М. Макрушина



Таблица 1. Страны, из которых приезжают слушатели для обучения в рамках инженерно-экономического профиля

Страна	Бакалавриат	Магистратура
Боливия	1	
Китай		1
Шри Ланка	1	
Палестина	2	
Сирия	6	5
Вьетнам	8	
Афганистан	2	
Камерун	1	
Ирак		1
Лаос	1	
Мозамбик	2	
Сальвадор	2	
Сербия		1
Венесуэла	1	
Румыния		1
Эквадор	1	
Алжир		1
Болгария		1
Гвинея		1
Нигерия	1	
Сингапур	2	
Гамбия	1	
Германия	1	

физику на подготовительном отделении для иностранных граждан НИУ ВШЭ из девяти стран: Германии, Вьетнама, Алжира, Болгарии, Румынии, Сингапура, Сирии, Эквадора, Вьетнама.

В анкетировании принимали участие слушатели, изучающие физику из девяти стран из них 7,7% женщин и 92,3% мужчин.

Возраст поступающих в бакалавриат 18-28 лет, в магистратуру 22-35 лет.

Доля слушателей, изучающих физику для подготовки к поступлению в бакалавриат 53,8%, в магистратуру – 46,2% (рис.1).

В проведенном анкетировании, используя инструментарий социологиче-

ского опроса на русском и английском языках [7] для данной группы слушателей, изучающих физику, заданы вопросы, связанные с непосредственной подготовкой по инженерно-техническому профилю:

- Сколько лет Вы учились по техническому направлению? (How many years have you studied technical disciplines?)
- Сколько лет Вы изучали физику в учебных заведениях вне России, включая школу и другие учебные заведения? (How many years have you studied physics outside Russia, including secondary school and other educational institutions?)
- Сообщите итоговые оценки (с указанием максимально возможного

Таблица 2. Основные разделы физики, которые слушатель должен знать по результатам освоения дополнительной общеобразовательной программы по физике [6]

«Объект и предмет физики»	
Механика	«Основные понятия, законы и модели механики – механическое движение; виды движения; уравнения и графики равномерного и равнопеременного движения; свободное падение; силы в природе, законы Ньютона; законы сохранения в механике: закон сохранения импульса и закон сохранения полной механической энергии; предел применимости законов сохранения» [6]
Молекулярная физика	«Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ); основное уравнение МКТ; уравнение газового состояния Менделеева-Клапейрона; изопроцессы в газах; внутреннюю энергию одноатомного идеального газа; первый закон термодинамики, его применение к изопроцессам; количество теплоты и теплоемкость; уравнение теплового баланса» [6]
Электродинамика	«Электрическое поле в вакууме; закон Кулона; закон сохранения электрического заряда; характеристики поля: напряженность и потенциал; понятия электроемкости, электроемкости конденсатора; энергию электрического поля; понятие электрического тока; закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи; закон Джоуля-Ленца; магнитное поле, индукцию магнитного поля, силу Ампера, силу Лоренца, магнитные свойства веществ» [6]
Оптика	«Геометрическую оптику и построение изображений в линзах» [6]

балла, принятого в учебном заведении) по приведенным предметам, полученным при окончании учебного заведения (школа, институт)? Report please final grades (indicating the maximum possible one) for the subjects (listed below) obtained upon your graduation from the secondary education institution.

1. Физика/Physics: (напишите, пожалуйста, оценку) (please, state your grade) _____.

2. Математика/Mathematics: (напишите, пожалуйста, оценку) (please, state your grade) _____.

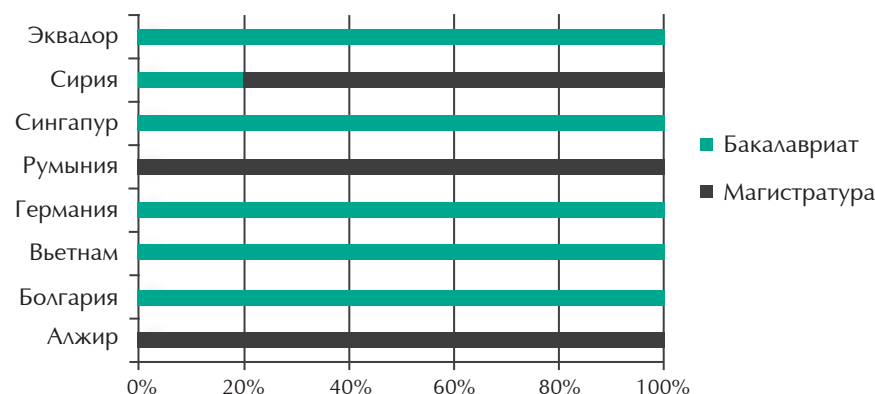
3. Иностранный язык (английский)/ Foreign Language: (напишите, пожалуйста, оценку) (please, state your grade).

■ Чувствуете ли Вы недостаток полученных Вами знаний в средней школе в Вашей стране по физике и математике? (Do you feel the lack of knowledge you got in high school in your country in physics and mathematics?)

■ С чем Вы связываете трудности в изучении физики (With what do you relate the difficulties in the study of physics):

1. Не хватает знаний по физике, полученных в Вашей стране. (There is not enough knowledge on the physics got in your country).

Рис. 1. Соотношение слушателей из разных стран, поступающих в бакалавриат или в магистратуру, выбравших физику для изучения на подготовительном отделении для иностранных граждан НИУ ВШЭ



2. С перерывом в изучении физики. (With a break in the study of physics).

3. С трудностями русского языка. (With the difficulties of the Russian language).

4. С трудностями технического русского языка. (With the difficulties of the technical Russian language).

5. С трудностями перевода с Вашего родного языка (нет хороших словарей). (With difficulties of translation from your native language (there are no good dictionaries)).

6. Другие варианты (напишите) _____ (Other variants) _____.

■ Сколько часов физики в неделю было в школе, лицее или другом учебном заведении, в котором Вы учились? (How many hours of physics per week had you at school, lyceum or other educational institution in which you studied)?

2 4 6 8 другое (напишите)(other).

На основании анкетирования можно отметить основные особенности данной группы слушателей, выбравших в 2017-2018 году для изучения физику:

- сложности в обучении связывают с трудностями русского языка и технического русского языка (рис.2);
- разное количество лет обучения, в том числе по техническому направлению (например, в Сирии обучение

12 лет, в Германии в гимназии 13 лет и т.д.);

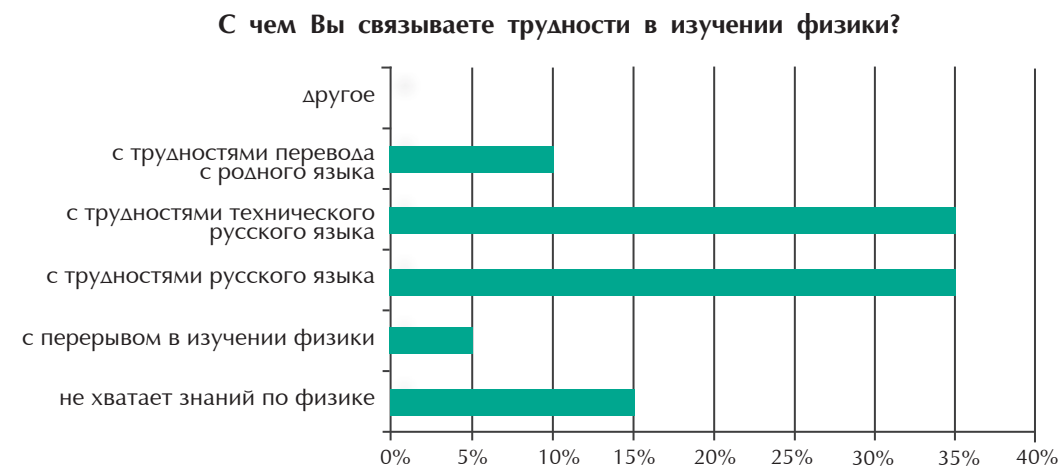
- разный уровень подготовки по физике (количество часов по физике даже в случае одной страны, но разных школ (государственная, гимназия или частная отличаются);
- итоговые баллы, полученные по физике не выше, а иногда ниже, чем по математике;
- разный уровень знания английского языка, также баллы не выше, чем по математике (есть те, кто не сдавал английский в школе).

Успешное освоение инженерных дисциплин и дальнейшее обучение невозможно без уверенного владения терминологией, знания основных понятий и физических величин. Как показало анкетирование иностранных граждан, в случае изучения физики особенно важен индивидуальный подход и учет мотивации каждого слушателя.

В связи с этим для каждого слушателя, прежде всего, были подготовлены раздаточные материалы, составленные с учетом уровня владения русским языком, изучаемых разделов физики по программе, включающие в себя:

- технические словари на английском, французском и арабском языках. При составлении технических словарей была выявлена проблема,

Рис. 2. Трудности, возникающие у слушателей при изучении физики на подготовительном отделении



используемые слушателями словари менее адаптированы к специальной технической терминологии (например, русско-арабский технический словарь, чем англо-арабский);

- основные формулы по каждому из изучаемых разделов;
- список обозначений физических величин и единицы их измерения по разделам.

Терминологический словарь или глоссарий лучше составлять совместно со слушателями в ходе проведения занятий, так как в проработке каждой темы необходимо тесное сотрудничество с преподавателями русского языка, тогда использование изученного материала по русскому языку на занятиях по физике помогают слушателю осуществить речевую коммуникацию, понять специфические научные термины, обогатить словарный запас. Если такое взаимодействие между преподавателями установлено, то слушатель намного легче усваивает материал не только по физике, но и русскому языку.

Для данной группы слушателей из разных стран, прежде всего, необходима адаптация: к новым условиям обучения, к коллективу, что лучше всего получается на практических занятиях при решении задач.

Каждая задача по физике, которую мы рассматриваем на занятиях, имеет несколько решений, поэтому слушатели могут проявить свои способности и показать знания по физике, математике, русскому и английскому языку в ходе решения вариативных задач. Важно, чтобы слушатели не заучивали формулы, а запоминали их в ходе решения задач и закрепляли в конце проверки полученных значений и размерностей.

На практическом занятии преподавателю важно не решать задачу самому, а участвовать в решении. В этом случае обсуждение происходит между слушателями, развиваются коммуникативные способности. Желание решить задачу группой дает положительный результат для всех: кто-то подтягивает знания по физике, другие по русскому языку, иногда по английскому, как языку посреднику. Кроме того, слушатели начинают активно общаться друг с другом и с преподавателем, устанавливается так называемая обратная связь.

Итогом такой работы становится совместная разработка со слушателями лексико-грамматических конструкций на основе предметной терминологии.

Основные теоретические сведения по теме представлены в виде учебных пре-

зентаций в Power Point, что позволяет компактно разместить материал: название изучаемого раздела, ключевые слова по теме, формулы необходимые для решения задач по разделу, размерности используемых физических величин, основные определения по пройденной теме и как итог терминологический словарь по разделу.

Итоговый материал по теме удобнее размещать в виде сводных таблиц, так как позволяет систематизировать изученные данные по каждому разделу физики, а в дальнейшем эффективно решать задачи, используя структурированные данные.

На слайдах презентаций выделяются ключевые слова и выражения профессиональной лексики, на которые необходимо обратить внимание при дальнейшей самостоятельной работе над пройденным теоретическим материалом и при использовании терминологического словаря, а также при подготовке к решению задач и контрольным работам.

Обучение физике согласно учебному плану подготовительного отделения идет в 3, 4 модуле (табл. 3).

Важной частью самостоятельной работы студентов по курсу физика является поиск нужной информации в источниках

(раздаточных материалах) по ключевым словам и выражениям, что позволяет в дальнейшем строить ответ на экзамене, слушать и записывать основную теоретическую информацию (конспектировать) и активно принимать участие в решении задач.

Применение поэтапной последовательности при рассмотрении задач по физике (табл. 4) позволяет проработать в ходе решения ключевые слова, дать необходимые определения, записать физические законы, используя принятые обозначения, вспомнить размерности, вывести формулы и повторить некоторые сведения из математики (междисциплинарный аспект), сделать выводы по полученному ответу в задаче.

Важным, как нам кажется, является умение задавать вопросы по изученной теме, так формируются коммуникативные навыки. Методический прием вопрос-ответ, когда слушатели задают друг другу вопросы, каждый отвечает и затем формулируется общее определение, дают положительный результат.

Так на занятии по физике слушатели легче запоминают формулы и определения, могут задавать вопросы, понять вопрос и дать ответ, как итог самостоятель-

Таблица 3. Развитие знаний и применение технического русского языка в ходе решения задач по физике

3 модуль	Работа с физическими текстами, прежде всего задач: выделение главной информации, отработка лексических моделей и профессиональной лексики. Составление терминологического словаря, закрепление не только терминов, но и грамматических конструкций. Составление краткого условия задачи. Закрепление полученных знаний решением задач по разделам модуля (табл. 2).
4 модуль	Формирование навыка технического письма и составления конспекта по физике, использование известных сокращений и символов. Самостоятельная проработка теоретического материала презентаций позволяет в дальнейшем воспринимать изложенный материал на слух. Подготовка к семинарам и контрольной работе помогает развить умение понимать и выполнять самостоятельно задания и упражнения по физике на русском языке. Закрепление полученных знаний решением задач по разделам модуля (табл. 2).

Таблица 4. Основные этапы работы на практическом занятии по физике при решении задач для закрепления полученных теоретических данных и знаний технического русского языка

На первом этапе разбора задач важно научить слушателя находить ключевые слова, которые показывают, прежде всего, какой раздел физики изучается. Поэтому условие задачи обязательно прописывается каждым слушателем и обсуждается вначале на предмет непонятных слов и выражений.
На втором этапе уметь выделять в задаче заданные и искомые физические величины, кратко записывать условие задачи, применяя принятые обозначения физических величин и использовать систему СИ.
Важно уметь в случае необходимости начертить схему, соответствующую условию задачи. Часто именно правильное оформление схемы помогает в освоении материала по физике на русском языке, в запоминании принятых сокращений, символов, обозначений физических величин.
Следующий этап – в общем виде записать выражение физических законов для решения задачи, что предполагает знания предмета. Здесь помогают подготовленные заранее раздаточные материалы, материалы презентаций, на данном этапе закрепляется умение самостоятельного поиска информации.
Заключительный этап – подставить численные значения в полученные формулы обычно не вызывает сложностей, но необходимо помнить про важную часть этапа – проверку размерностей, полученных величин и соответственно оценку правильности решения задачи в целом.

но давать определения по теме, используя изученную лексику по физике.

Таким образом, следует отметить имеющийся в России потенциал для развития инженерного образования как источника повышения конкурентоспособности на международном рынке. Важную роль в данном процессе играют подготовительные отделения для иностранных граждан.

Для обучения на подготовительном отделении для иностранных граждан необходима взаимосвязь языкового, предметного и адаптационного компонентов

обучения. По инженерным дисциплинам связать в одно целое эти компоненты обучения и получить хороший результат можно на основе понимания мотивации слушателей из разных стран, учитывая их подготовку по физике, математике, русскому и английскому языку.

Обмен опытом и применение наилучших практик по обучению в рамках инженерно-технического профиля поможет в повышении конкурентоспособности на международном рынке образовательных услуг.

Интегративность как способ повышения практической направленности инженерных образовательных программ

А.И. Блесман¹, В.В. Даньшина¹

¹Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Поступила в редакцию 13.06.2018

Аннотация

Выявлено несоответствие ФГОС потребностям регионального рынка труда. Представлена концепция ООП, в которой разработаны механизмы повышения привлекательности ООП на рынке образовательных услуг: прохождение профессионально-общественной аккредитации и внедрение практико-ориентированного обучения. Показано, что интеграция профессиональных стандартов в образовательный процесс позволит повысить практическую направленность инженерной подготовки.

Ключевые слова: профессионально-общественная аккредитация, практико-ориентированное обучение, интеграция.

Key words: professional-public accreditation, practical-oriented training, integration.

ЛИТЕРАТУРА

1. Развитие экспортного потенциала российской системы образования [Электронный ресурс]: паспорт приоритетного проекта в редакции протокола от 30 мая 2017 года № 6. – URL: <http://government.ru/news/28013/> (дата обращения: 07.07.2018).
2. UNESCO Institute for Statistics [Electronic resource]: [site]. – 2018. – URL: <http://www.uis.unesco.org>. (дата обращения: 07.07.2018)
3. Всемирный доклад по мониторингу образования (ВДМО) за 2017 год [Электронный ресурс] // АЛМАТЫ. Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры. – URL: <http://ru.unesco.kz/global-education-monitoring-gem-report-2017> (дата обращения: 07.07.2018).
4. Привлечение иностранных студентов в российские университеты. Практическое руководство: монография / Е.В. Вашурина [и др.]. – Екатеринбург: Изд-во Урал-ун-та, 2016. – 234 с.
5. Первичная анкета иностранного кандидата, рекомендованного для обучения в рамках выделенной квоты российских государственных стипендий [Электронный ресурс] // Российское образование для иностранных граждан: информационно-аналитическая система. – URL: <http://www.russia.edu.ru/forma/2012/> (дата обращения: 07.07.2018).
6. Об утверждении требований к освоению дополнительных общеобразовательных программ, обеспечивающих подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке [Электронный ресурс]: приказ Министерства образования и науки РФ от 3 окт. 2014 г. № 1304. – Доступ из информационно-правового портала ГАРАНТ.РУ.
7. Арефьев, А.Л. Иностранные студенты в российских вузах [Электронный ресурс] / А.Л. Арефьев, Ф.Э. Шереги. – Министерство образования и науки Российской Федерации. – М.: Центр социологических исследований, 2014. – 228 с. – URL: <http://www.socioprognoz.ru/files/File/2014/full.pdf> (дата обращения: 07.07.2018).

Федеральные государственные образовательные стандарты третьего поколения содержат профессиональные компетенции общего характера, которые не учитывают специфику потребностей регионального рынка труда. Авторами [1] отмечается несоответствие содержания образовательных стандартов ВО требованиям профессионального сообщества.

Образовательная программа должна соответствовать стратегии социально-экономического развития Омской области до 2025 года (Приложение к Указу Губернатора Омской области от 24 июня 2013 года № 93), в которой отмечено, что «основными «точками роста» станут: перспективный сектор производства высокотехнологичных компонентов и систем, основой которого выступают машиностроительные и приборостроительные предприятия» [2]. В работе [3] показано, что интеграция ФГОС ВО и профессиональных стандартов (ПС) направлена на установление более тесной связи между рынком труда и системой образования.

Исследование и получение новых материалов и покрытий, применяемых в современном машиностроении, проводится по заказу промышленных предприятий региона (АО «Омсктрансмаш», АО «Основа Холдинг» г. Омск, ОАО «Омсктехуглерод»). Анализ экспресс-опроса потенциальных работодателей показал, что предприятия заинтересованы в специалистах в области оптической, зондовой, электронной микроскопии, рентгеновских методов анализа; и ожидают, что выпускники будут владеть методами создания и модифицирования пленок; проводить анализ материалов, в том числе стоматологических и ортопедических.

Для восполнения этого пробела в ОмГТУ в основную образовательную программу (ООП) по направлению подготовки 28.04.02 «Наноинженерия» была интегрирована дополнительная компетенция ПКВ-1 – «Организация и контроль процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур», позволяющая выпускникам



А.И. Блесман



В.В. Даньшина

выполнять трудовую функцию, предусмотренную профессиональным стандартом [4, с. 4].

ООП по направлению подготовки 28.04.02 «Наноинженерия» успешно прошла профессионально-общественную и международную аккредитацию в аккредитационном центре Ассоциации инженерного образования России (АИОР) и получила сертификат соответствия. Во время подготовки документов к аккредитации были выявлены узкие места в освоении обучающимися профессиональных компетенций, которые были учтены при разработке концепции основной образовательной программы в соответствии с новым стандартом [5].

1. Содержание ООП приведено в соответствии с приоритетными направлениями развития экономики Омской области.

2. Разработаны механизмы повышения привлекательности ООП на рынке образовательных услуг.

Планируется периодически проходить профессионально-общественную аккредитацию ООП. Наличие сертификата профессионально-общественной аккредитации – предполагает «оценку и признание высокой качественной реализации образовательной программы, и подготовку специалистов в соответствии с европейскими стандартами гарантии качества образования ESG-ENQA» [6].

Профессионально-общественная аккредитация ООП формирует новые конкурентные преимущества образовательной программы и вуза:

- национальное (международное) признание качества предоставляемых образовательных услуг ОмГТУ;
- в СМИ формируется положительный имидж предоставления образовательных услуг вузом в регионе;
- повышается уровень доверия потребителей к качеству обучения, результативной и эффективной деятельности ОмГТУ;

- дополнительная информация в справочнике для абитуриентов и работодателей;

- инструмент постепенного повышения конкурентоспособности выпускников ОмГТУ на рынке труда.

Предложено внедрить практико-ориентированное обучение, реализуемое в следующих формах:

- формирование профессиональных качеств обучающихся при погружении их в производственную атмосферу во время прохождения практик (учебной, производственной и преддипломной). Будущие наноинженеры проходят практику в научно-исследовательских институтах и на промышленных предприятиях, с которыми вуз заключает договоры о сотрудничестве и партнерстве, целевом приеме, прохождении практик, технической и информационной поддержке, о трудоустройстве и других формах взаимодействия в деле подготовки высококвалифицированных, «зачтенных» под интересы этих предприятий кадров. Во время прохождения практик студенты, показавшие наилучшие результаты освоения программы, приглашаются на работу;
- максимальное вовлечение обучающихся в научно-исследовательскую, опытно-конструкторскую и инновационную деятельность для реализации научных и практических задач, возникающих в связи с потребностями рынка, бизнеса, работодателей и конкретных заказчиков;
- практико-ориентированное обучение по программе подготовки магистратуры осуществляется с использованием инновационных структур ОмГТУ (научно-образовательных центров, центров коллективного пользования, малых инновационных предприятий и др.). На площадках этих научных и инновационных структур обучающиеся проходят практику, выполняют лабораторные практикумы на современном производственном и технологическом оборудовании и

программном обеспечении этих подразделений;

- современное производственно-технологическое оборудование и программное обеспечение научных-инновационных структур позволяет обучающимся проходить практику и выполнять лабораторные практикумы на площадках этих подразделений;
- научно-исследовательская работа обучающихся, курсовое и дипломное проектирование выполняются по темам, предложенным работодателями. В учебный план вводится сквозная дисциплина «Проектная деятельность», в рамках которой будущие специалисты каждый семестр выполняют проекты на своем текущем уровне. Например, в первом семестре они учатся получать нанопленки, во втором – анализировать их состав, а в третьем семестре – совершенствовать объекты исследования. Кроме образовательной функции, проект прививает навыки непосредственно работы, коммуникации, навыки выявления требований, умение работы в команде, планирования, умение искать информацию и т.д.

Таким образом, в практико-ориентированной подготовке обучающихся ОмГТУ научно-исследовательская работа студентов, направлена на решение актуальных производственных задач, поставленных перед техническим вузом индустриальными партнерами. Она является решающим фактором, который определяет устойчивый спрос на таких выпускников со стороны предприятий наукоемкого бизнеса, определяющих инновационное направление развития страны.

Во время предварительной проработки содержательной части практико-ориентированной образовательной программы по направлению «Наноинженерия» совместно с предприятиями – стратегическими партнерами университета:

- сформирован набор профессиональных компетенций, которыми должен владеть выпускник ОмГТУ при тру-

доустройстве и успешной работы на производстве;

- согласовывается перечень и содержание дисциплин, что будет отражено в рабочих программах;
- предложены темы для проектной деятельности.

3. Внедрение новой системы подготовки ООП: содержание программы, перечень компетенций и способы их формирования обсуждаются и реализуются на основе рекомендаций индустриальных партнеров: Институт проблем переработки углеводородов (ИППУ СО РАН) г. Омск, ФГУП «ПО Октябрь» (г. Каменск-Уральский), АО «Омсктрансмаш», АО «Основа Холдинг» г. Омск, ОАО «Омсктехуглерод», Республиканское государственное предприятие Национальный ядерный центр Республики Казахстан (РГП НЯЦ РК) г. Курчатова.

На территории АО «Омсктрансмаш» создана базовая кафедра ОмГТУ «Наноинженерия» для подготовки квалифицированных специалистов по направлениям 28.03.02 Наноинженерия (бакалавриат) и 28.04.02 Наноинженерия (магистратура) в области материаловедения и аналитического исследования современных материалов.

Потребности работодателей АО «Омсктрансмаш» и ОАО «Омсктехуглерод» зафиксированы в протоколе результатов переговоров о взаимовыгодном сотрудничестве: совместные исследования в области определения элементного состава и микроструктуры материалов; подготовка для АО «Омсктрансмаш» квалифицированных специалистов; формирование тематик НИР и тем ВКР обучающихся ОмГТУ, связанных с проблематикой АО «Омсктрансмаш» и ОАО «Омсктехуглерод».

4. Образовательная программа реализуется с применением сетевой формы, в рамках которой используются ресурсы индустриальных партнеров, деятельность которых соответствует профилю ООП, что способствует получению обучающимися необходимого профессионального опыта:

- ИППУ СО РАН предоставляет производственные площади, оборудование и кадровые ресурсы, необходимые для реализации процесса обучения.
- АО «Омсктрансмаш», ФГУП «ПО Октябрь» (г. Каменск-Уральский), РГП НЯЦ Республика Казахстан (г. Курчатов) предоставляют необходимые условия (кадровые, производственные, технологические и др.) для формирования практических навыков обучающихся во время прохождения практики на территории предприятия-партнера.
- ФГБОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР) предоставляет возможность обмена студентами в рамках программы академической мобильности, организации проведения практик и стажировок (договор о сотрудничестве).
- ФГБОУ ВО ОмГМУ разрабатывает ООП по направлению «Нанотехнологии в медицине» при совместной реализации с ОмГТУ.
 Это позволяет повысить эффективность обучения за счет максимального использования ресурсных возможностей сетевого партнерства.
 5. Компетентностная модель выпускника проектируется с учетом профессиональных стандартов. В табл. 1 представлено соответствие освоения профессиональных компетенций в дисциплинах.
 Это позволит достичь таких результатов обучения, которые необходимы потенциальным работодателям.
 6. Важную роль в новой концепции ООП играет сеть НОРЦ, на базе которых

формируются и закрепляются профессиональные компетенции обучающихся, за счет работы над конкретными производственными проектами с использованием современного наукоемкого оборудования. Для проведения лабораторных работ, НИР и всех видов практик у обучающихся направления подготовки 28.04.02 «Наноинженерия» имеется достаточно обширная экспериментальная материально-техническая база: Научно-образовательный ресурсный центр нанотехнологии (НОРЦН) ОмГТУ; НОРЦ «Политест». Предоставляемые по заключенным договорам материально-технические экспериментальные базы партнеров, например, Омский региональный центр коллективного пользования Сибирского отделения Российской академии наук (ОмЦКП СО РАН).

Лаборатории оснащены современным аналитическим, технологическим и измерительным оборудованием в достаточной степени для формирования необходимых профессиональных компетенций.

7. Все обучающиеся будут привлечены к выполнению различных видов НИР по тематике Студенческой научно-исследовательской лаборатории (СНИЛ) «Наноинженерия»: Аддитивные технологии (Роскосмос), Медицинское материаловедение (ОмГМУ), Многофункциональные покрытия (индустриальные партнеры в регионе).

Таким образом, концепция ООП, в которой в структуру ФГОС интегрированы профессиональные стандарты, позволит повысить практическую направленность инженерной подготовки.

Таблица 1.

Профстандарт (код, название)	Трудовая функция (профессиональные компетенции)	Дисциплина
10.104. Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	ПК-7. Организация и контроль процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	- Методы модифицирования материалов. - Физическое моделирование процессов создания и модификации наноструктур
26.012. Технолог по наноструктурированным PVD-покрытиям (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 29.08.2017 № 647н)	ПК-1. Организация разработки и внедрения методов проведения исследований качества наноструктурированного PVD-покрытия и инструкций по подготовке подложек (рабочих поверхностей объекта) и испаряемых материалов	- Методы анализа состава и структуры вещества. - Физические основы синтеза наноматериалов. - Физические основы современных методов исследования материалов
	ПК-2. Определение контролируемых параметров и вида контроля соответствия технологии получения наноструктурированных PVD-покрытий	- Физические основы современных технологий получения покрытий. - Физические основы синтеза наноматериалов
	ПК-3. Разработка технического задания на изготовление специальной оснастки на участке PVD-покрытий	- Документационное обеспечение профессиональной деятельности наноинженера
40.118. Специалист по испытаниям инновационной продукции наноиндустрии	ПК-4. Обучение на рабочем месте участка PVD-покрытий	- Физические основы синтеза наноматериалов
	ПК-5. Оснащение испытательных подразделений необходимым оборудованием для испытаний инновационной продукции наноиндустрии	- Ультразвуковое воздействие на материалы. - Методы упрочнения материалов
10.104. Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	ПК-6. Модернизация существующих и внедрение новых методов и оборудования для испытаний инновационной продукции	- Методы анализа состава и структуры вещества. - Физические основы современных методов исследования материалов
	ПК-7. Организация и контроль процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	- Методы модифицирования материалов. - Физическое моделирование процессов создания и модификации наноструктур

Интегральные оценки дисциплин и преподавателей по опросам студентов

О.Ю. Белаш¹, Я.С. Рясков¹

¹Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 27.06.2018

Аннотация

Статья посвящена методике расчета интегральной оценки дисциплин и преподавателей на основе опросов студентов, проводимых после каждого семестра. Дисциплины и преподаватели оцениваются студентами по нескольким показателям, на основе чего с учетом весовых коэффициентов показателей подсчитывается интегральная оценка каждой дисциплины и каждого преподавателя. Полученные оценки дисциплин и преподавателей характеризуют качество реализации образовательных программ.

Ключевые слова: качество образования, оценка качества образовательных программ, опросы студентов, получение обратной связи.

Key words: quality of education, educational program quality evaluation, student survey, getting feedback.

Введение

Получение обратной связи от студентов является обязательным механизмом обеспечения менеджмента качества образовательных программ в университете [1-4].

Во многих российских вузах проводятся опросы студентов, но большинство из них связаны с общей оценкой учебного процесса и внеучебной деятельности интегрально по всему вузу или по факультету. Получаемая в таких опросах информация является, безусловно, важной для менеджмента университета. Однако она не позволяет получить оценки реализации отдельной образовательной программы вплоть до оценки качества каждой дисциплины и каждого преподавателя. В то время как именно оценка дисциплин и преподавателей позволяет оперативно принимать управленческие решения для совершенствования учебного процесса, реализующего образовательную программу.

Оценка каждой дисциплины и каждого преподавателя на регулярной основе требует серьезного организационного и информационного обеспечения. В качестве одной из лучших практик в проведении опросов студентов по оценке дисциплин и преподавателей является организованная в НИУ ВШЭ студенческая оценка преподавания [5], в которой студенты опрашиваются после каждого учебного модуля.

Опыт получения обратной связи от студентов имеет также Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»), который на протяжении ряда лет проводит опросы студентов по оценке дисциплин и преподавателей [6].

1. Методика опроса студентов по оценке качества учебного процесса

Опрос студентов по оценке качества учебного процесса в СПбГЭТУ «ЛЭТИ» осуществляется после каждого семестра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Омелянчук, Е.В. Практический пример интеграции профессиональных стандартов в образовательный процесс НИУ / Е.В. Омелянчук, О.П. Симонова, А.Ю. Семенова // Инж. образование. – 2017. – Вып. 21. – С. 206-211.
2. Стратегия социально-экономического развития Омской области до 2025 года [Электронный ресурс]. – URL: http://www.omskportal.ru/ru/government/strategy2025/CenterCollections/00/text_files/file/Strategy2025.pdf (дата обращения: 21.05.2018).
3. Сопряжение ФГОС и профессиональных стандартов: выявленные проблемы, возможные подходы, рекомендации по актуализации / С.А. Пилипенко [и др.] // Высш. образование в России. – 2016. – № 6. – С. 5-15.
4. Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур [Электронный ресурс]: профессиональный стандарт [Электронный ресурс]: утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 07.09.2015 № 593н. – URL: <http://www.monrf.ru/upload/iblock/1a7/1a724cbc-9d56e1daae6034637f974f69.pdf> (дата обращения: 21.05.2018).
5. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 28.04.02 Наноинженерия [Электронный ресурс]: приказ Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 919. – Доступ из информ.-справоч. системы «Кодекс».
6. Национальный центр профессионально-общественной аккредитации [Электронный ресурс]. – 2009-2018. – URL: https://ncpa.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=136&Itemid=358&lang=ru (дата обращения: 21.05.2018)



О.Ю. Белаш



Я.С. Рясков

Каждая дисциплина прошедшего семестра и каждый преподаватель, участвующий в реализации этих дисциплин (как теоретической, так и практической части), оцениваются по ряду показателей.

В табл. 1 представлены оцениваемые показатели дисциплин, а в табл. 2 – оцениваемые показатели преподавателей. Каждый показатель имеет определенный вид шкалы оценивания.

В СПбГЭТУ «ЛЭТИ» опрос студентов осуществляется с использованием электронных анкет, формируемых в google forms. Для каждой студенческой группы создается своя электронная анкета на основе информации о перечне дисциплин и преподавателей анализируемого семестра.

В результате обработки полученных ответов студентов для каждой дисципли-

ны и каждого преподавателя подсчитывается процент студентов, давших ту или иную оценку по каждому показателю.

Пример представления результатов опроса по дисциплине показан на рис. 1, а по преподавателю – на рис. 2.

Для расчета интегральных оценок, учитывающих полученные значения по каждому показателю, необходимо предварительное определение весовых коэффициентов показателей дисциплин и преподавателей, в связи с разной значимостью этих показателей для участников образовательного процесса.

II. Определение весовых коэффициентов показателей дисциплин и преподавателей

Определение весовых коэффициентов показателей дисциплин и преподавателей проводилось на основе опроса

Таблица 1. Показатели дисциплин

Показатели дисциплин	Вид шкалы
Содержание дисциплины Соответствие лекций практике Методическое обеспечение Материально-техническое обеспечение лабораторий	Отлично Хорошо Удовлетворительно Плохо Очень плохо
Объем теоретической подготовки Объем практической подготовки	Слишком большой Достаточный Средний Недостаточный Слишком малый

Таблица 2. Показатели преподавателей

Характеристика преподавателя	Вид шкалы
Ясность и последовательность изложения Контакт с аудиторией Современность преподаваемого материала Объективность оценивания	Отлично Хорошо Удовлетворительно Плохо Очень плохо
Уровень требовательности	Слишком большой Достаточный Средний Недостаточный Слишком малый

Рис. 1. Пример представления результата опроса по дисциплине

Дисциплина «.....» (гр.)

Оценка дисциплины «.....»

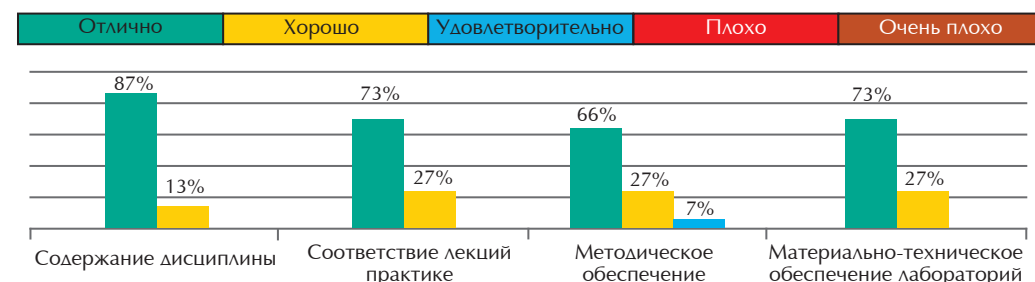
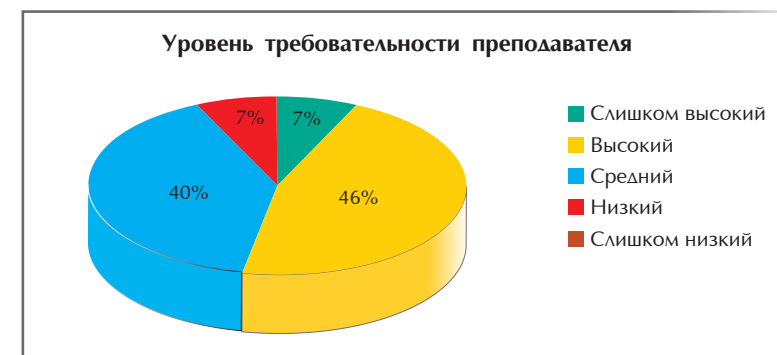
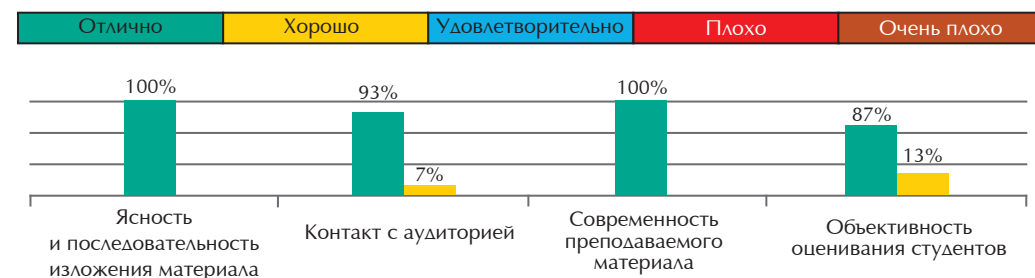


Рис. 2. Пример представления результата опроса по преподавателю

Оценка преподавателя теоретической части дисциплины «.....»

Иванов И.И.



выборки студентов и преподавателей, которые оценивали важность показателей путем распределения 100 баллов между показателями методом постоянной суммы (чем больше важность показателя, тем больше балл). Такая оценка производилась отдельно для показателей дисциплин и показателей преподавателей.

Путем выявления средних арифметических значений были получены весовые коэффициенты показателей дисциплин

Таблица 3. Весовые коэффициенты показателей дисциплин

Показатели технических дисциплин	Весовой коэффициент
Содержание дисциплины	22
Соответствие лекций практике	13
Методическое обеспечение	12
Материально-техническое обеспечение лабораторий	17
Объем теоретической подготовки	16
Объем практической подготовки	20
Итого	100
Показатели экономических дисциплин	Весовой коэффициент
Содержание дисциплины	25
Соответствие лекций практике	14
Методическое обеспечение	13
Материально-техническое обеспечение лабораторий	11
Объем теоретической подготовки	19
Объем практической подготовки	18
Итого	100

Таблица 4. Весовые коэффициенты показателей преподавателей

Показатели преподавателей	Весовые коэффициенты
Ясность и последовательность изложения	26
Контакт с аудиторией	20
Современность преподаваемого материала	20
Объективность оценивания	17
Уровень требовательности	17
Объем практической подготовки	20
Итого	100

(табл. 3) и весовые коэффициенты показателей преподавателей (табл. 4). При этом отдельно были выделены весовые коэффициенты показателей для технических дисциплин и для экономических дисциплин.

III. Алгоритм расчета интегральных оценок дисциплин и преподавателей

A. Алгоритм расчета интегральной оценки дисциплины

Алгоритм расчета интегральной оцен-

ки дисциплины основывается на весовых коэффициентах показателей дисциплин (табл. 3) и полученных оценок студентами этих показателей с учетом весовых коэффициентов значений шкал по показателям (табл. 5).

Методика расчета:

1. Расчет суммарной оценки студентами каждого показателя дисциплины:

$Sum(P_i) = x_{i4} * 5 + x_{i3} * 4 + x_{i2} * 3 + x_{i1} * 2 + x_{i0} * 1$, где $Sum(P_i)$ – суммарная оценка студентами i -го показателя дисциплины;

x_{i4} – доля студентов, оценивших i -ый показатель как «Отлично» (P_1-P_4) / «Достаточный» (P_5, P_6);

x_{i3} – доля студентов, оценивших i -ый показатель как «Хорошо» (P_1-P_4) / «Слишком большой» (P_5, P_6);

x_{i2} – доля студентов, оценивших i -ый показатель как «Удовлетворительно» (P_1-P_4) / «Средний» (P_5, P_6);

x_{i1} – доля студентов, оценивших i -ый показатель как «Плохо» (P_1-P_4) / «Недостаточный» (P_5, P_6);

x_{i0} – доля студентов, оценивших i -ый показатель как «Очень плохо» (P_1-P_4) / «Слишком малый» (P_5, P_6).

2. Расчет интегральной оценки дисциплины:

$$ID = \sum_{i=1}^6 Sum(P_i) * V_i,$$

где $Sum(P_i)$ – суммарная оценка студентами i -го показателя дисциплины;

V_i – весовой коэффициент i -го показателя дисциплины (табл. 3).

B. Алгоритм расчета интегральной оценки преподавателя

Алгоритм расчета интегральной оценки преподавателя основывается на весовых коэффициентах показателей преподавателей (табл. 4) и полученных оценок студентами этих показателей с учетом весовых коэффициентов значений шкал по показателям (табл. 6).

Методика расчета:

1. Расчет суммарной оценки студентами каждого показателя преподавателя:

$Sum(p_i) = y_{i4} * 5 + y_{i3} * 4 + y_{i2} * 3 + y_{i1} * 2 + y_{i0} * 1$, где $Sum(p_i)$ – суммарная оценка студентами i -го показателя преподавателя;

y_{i4} – доля студентов, оценивших i -ый показатель как «Отлично» (p_1-p_4) / «Достаточный» (p_5);

y_{i3} – доля студентов, оценивших i -ый по-

Таблица 5. Весовые коэффициенты значений шкал по показателям дисциплин

№	Показатели	Отлично	Хорошо	Удовлетворит.	Плохо	Очень плохо
P_1	Содержание дисциплины	5	4	3	2	1
P_2	Соответствие лекций практике	5	4	3	2	1
P_3	Методическое обеспечение	5	4	3	2	1
P_4	Материально-техническое обеспечение лабораторий	5	4	3	2	1
		Слишком большой	Достаточный	Средний	Недостаточный	Слишком малый
P_5	Объем теоретической подготовки	4	5	3	2	1
P_6	Объем практической подготовки	4	5	3	2	1

Таблица 6. Весовые коэффициенты значений шкал по показателям преподавателей

№	Показатели	Отлично	Хорошо	Удовлетворит.	Плохо	Очень плохо
p_1	Ясность и последовательность изложения	5	4	3	2	1
p_2	Контакт с аудиторией	5	4	3	2	1
p_3	Современность преподаваемого материала	5	4	3	2	1
p_4	Объективность оценивания студентов	5	4	3	2	1
		Слишком большой	Достаточный	Средний	Недостаточный	Слишком малый
p_5	Уровень требовательности	4	5	3	2	1

казатель как «Хорошо» (p_1-p_4) / «Слишком большой» (p_5);

y_{i2} – доля студентов, оценивших i -ый показатель как «Удовлетворительно» (p_1-p_4) / «Средний» (p_5);

y_{i1} – доля студентов, оценивших i -ый показатель как «Плохо» (p_1-p_4) / «Недостаточный» (p_5);

y_{i0} – доля студентов, оценивших i -ый показатель как «Очень плохо» (p_1-p_4) / «Слишком малый» (p_5).

2. Расчет интегральной оценки преподавателя:

$$IP = \sum_{i=1}^5 Sum(p_i) * v_i,$$

где $Sum(p_i)$ – суммарная оценка студентами i -го показателя преподавателя;

v_i – весовой коэффициент i -го показателя преподавателя (табл. 6).

Заключение

Описанная в статье методика расчета интегральной оценки дисциплин и преподавателей на основе опроса студентов является составной частью оценки качества учебного процесса.

Получение интегральной оценки каждой дисциплины и каждого преподавателя после окончания семестра дает возможность проанализировать значения показателей, на основе которых была получена интегральная оценка, что позволяет принимать оперативные управленческие решения.

Представленная в статье методика расчета интегральных оценок дисциплин и преподавателей на основе опроса студентов реализуется в СПбГЭТУ «ЛЭТИ» при управлении качеством образовательных программ.

ЛИТЕРАТУРА

- Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area [Electronic resource]. – URL: <http://www.enqa.eu/index.php/home/esg/> (accessed: 17.05.2018).
- Students' satisfaction with the quality of education as a synergy factor / R.Z. Bogoudinova // Engineering education. – 2016. – № 20. – P. 243-247.
- Lidice, A. Using Students' evaluations to Measure [Electronic resource] / A. Lidice, G. Saglam // Educational Quality. Procedia - Social and Behavioral Sciences. – 2013. – Vol. 70. – P. 1009-1015. – <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.01.152>
- Allan, A. Teaching quality assessment in university studies: possibilities for application of student survey [Electronic resource] / A. Allan, N. Pileičikienė // The Quality of Higher Education. – 2010. – № 7. – URL: <https://ejournals.vdu.lt/index.php/QHE> (accessed: 17.05.2018).
- The evaluation of teaching by students at HSE [Electronic resource] // National Research University Higher School of Economics. – 1993-2018. – URL: www.hse.ru/evaluation (accessed: 17.05.2018).
- Research on University Education Quality Assurance: Methodology and Results of Stakeholders' Satisfaction Monitoring [Electronic resource] / O. Belash // Social and Behavioral Sciences. – 2015. – Vol. 214. – P. 344-358. – <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.658>

Техническое образование в России: проблемы, пути решения

В.П. Соловьёв¹, Т.А. Перескокова¹

¹Старооскольский технологический институт (филиал НИТУ «МИСиС»), Старый Оскол, Россия

Поступила в редакцию 24.05.2018

Аннотация

Рассматриваются проблемы обеспечения экономики страны квалифицированными кадрами с высшим образованием. Показана необходимость модернизации системы высшего образования, направленной на подготовку инженерных кадров. Уровневый разрыв в подготовке специалистов привел к нарушению системы технического образования. Предложено восстановить подготовку инженеров по основным (ключевым) специальностям. Для обеспечения кадрами развивающейся сферы услуг ввести «прикладной» бакалавриат с уменьшенным сроком обучения.

Ключевые слова: модернизация, техническое образование, инженер, качество образования, квалификация выпускников, трудоустройство выпускников.

Key words: modernization, technical education, engineer, quality of education, qualification of graduates, employment of graduates.

В федеральном законе № 273-ФЗ от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации» (статья 69) сформулирована цель высшего образования: «обеспечение подготовки высококвалифицированных кадров по всем основным направлениям общественно полезной деятельности в соответствии с потребностями общества и государства, удовлетворение потребностей личности в интеллектуальном, культурном и нравственном развитии, углублении и расширении образования, научно-педагогической квалификации».

Итак, экономика страны должна получать потребное ей количество выпускников вузов, причем с высоким уровнем подготовки. Но это в полной мере не выполняется. О проблемах профессионального образования было указано в послании Президента РФ В.В. Путина Федеральному собранию (2018 год).

Приведем выдержку из послания: «Нужно в короткие сроки **провести модернизацию системы профессионального образования**, добиться качественного изменения в подготовке студентов, прежде всего по перспективным направлениям технологического развития. Предстоит сформировать ступень «прикладного бакалавриата» по тем рабочим профессиям, которые фактически требуют инженерного образования».

Итак, дан импульс на модернизацию профессионального образования. Надеемся, что это коснется как среднего профессионального, так и высшего образования. А что подлежит модернизации? Нужен предварительный тщательный анализ нынешнего состояния высшего образования и анализ предложений от всех заинтересованных сторон (работодателей, преподавателей, студентов, администраторов, методистов, родителей).

Нельзя допустить кабинетных решений без учета «прямого голоса» участников образовательного процесса и потребителей подготовленных кадров. Ранее у Министерства образования были, им же созданные, общественные организации в виде УМО и координационного совета проректоров УМО, которые находились всегда на передовых позициях учебно-методической деятельности и владели информацией об уровне подготовки кадров в вузах страны [1]. В настоящее время эти организации потеряли свою роль.

Итак, модернизация системы высшего образования должна быть направлена на подготовку инженерных кадров для современной экономики.

Но обратимся к фактам.

По количественным показателям образовательной сферы Россия находится на уровне ведущих мировых держав: в 2015 году 53,5% нашего населения имели высшее и среднее профессиональное образование (Япония – 46,6%, США – 43,1%, Китай – 4%).

Доля студентов (высшее и среднее профессиональное образование) в населении составляет: Россия – 4,8%, США – 4,4%, Япония – 3,8%, Германия – 3,8%, Китай – 0,8%.

Вместе с тем, в статье «В России некому строить светлое будущее» («Мир новостей» №15, 2018 год) приводятся сведения о нехватке инженеров и квалифицированных рабочих на предприятиях многих отраслей. Глава Роструда В. Вуколов заявил, что необходимо увеличить количество выпускников в сфере производства.

И это несмотря на то, что вузы ежегодно выпускают 450 тысяч молодых инженеров (так сформулировано в статье). Парадокс заключается в том, что инженеров вузы практически не выпускают. В 2010–2011 годы вузы перешли на массовую подготовку бакалавров.

Руководитель Рособнадзора С.В. Кравцов в эксклюзивном интервью ТАСС (2018 год) отметил, что «ребята не умеют работать в команде, не умеют работать в совре-

менных инновационных компаниях. Это тоже одна из ключевых задач для нашей системы образования». Речь шла о выпускниках технических вузов.

В развитых странах большое внимание уделяется созданию и реализации системы непрерывного образования населения, прежде всего работающих. У нас в стране это осуществляется в виде профессионального обучения, повышения квалификации и дополнительного образования. В России в непрерывном образовании участвует только 16% населения, а в Японии – 47%, Германии – 32%, США – 22%.

Рассмотрим выполнение намеченных целей на примере технического образования, которое является базовым для экономики.

Формирование цивилизаций как стадий общественного (человеческого) развития связано с уровнем технического прогресса. Мы живем в техногенной цивилизации и продолжаем в ней развиваться.

Первая промышленная революция произошла в XIX веке благодаря массовому внедрению паровых двигателей, вторая – в первой половине XX века на базе электрификации и электродвигателей, а третья – в самом конце прошлого века, в ее основе лежат автоматизация и компьютеры. Мы сейчас пользуемся плодами этих технических инноваций.

Но грянул XXI век и уже не на горизонте, а в реальности человечество ощущает веяния четвертой промышленной революции – предполагаемое продолжение третьей, но на более высоком уровне. Ее главный лозунг – так называемые киберфизические системы, то есть тесный синтез вычислительных (информационных) и технологических процессов.

Четвертая промышленная революция наступает с двух сторон: через внедрение новых информационных систем и через приход на производство роботов. Роботизация промышленности началась еще в конце XX века. Теперь идет второе наступление промышленных и сервисных роботов. По данным международной организации по роботизации в настоящее время



В.П. Соловьёв



Т.А. Перескокова

в Корею на 10 тысяч работников в промышленности приходится 631 робот, в Германии – 305, в Японии – 303, в Китае – 130, а в России – только 10.

В Японии в 2015 году принята государственная стратегия – стать сверхдержавой роботов. В 2020 году в этой стране пройдет Всемирный саммит роботов. К этому времени в Японии четверть всех работ должны выполнять роботы.

На российских предприятиях ряд компаний уже начинают внедрение киберпроизводств и автоматизированных линий нового поколения. Станки, объединенные в линии, производят детали без участия человека. На «конвейере» творчество не нужно, поэтому применение роботов на производстве повторяемых деталей и сборке механизмов оправдывает себя многократно. Например, на одном из казанских заводов появился автоматизированный участок, где станки обслуживаются роботом, причем робот напрямую обращается к серверу управляющих программ и загружает эти программы в станки для обработки деталей. На таком участке при постоянной загрузке будет происходить без участия человека изготовление деталей круглосуточно.

Для реализации таких масштабных задач потребуется «армия» квалифицированных специалистов: конструкторов, программистов, механиков, электронщиков, материаловедов.

В послании Президента страны Федеральному собранию (2018 год) прямо сформулирована необходимость подготовки профессионалов (исследователей и инженеров) для дальнейшего развития (прорыва) страны.

По объему промышленного производства Россия занимает 4 место в мире (после Китая, США и Индии). **Но то, что не добыто, а произведено обрабатывающей промышленностью не всегда находится на уровне мировых требований. В этой связи Президент страны поставил задачу: добиться высокого (не ниже мирового) уровня качества производимой продукции, чтобы она была**

конкурентоспособна не только на внутреннем, но и мировом рынке.

Качество выпускаемой продукции обеспечивается соответствующими технологиями и качеством труда работников. Японские фирмы показали всему миру как приверженность качеству работников приводит к высоким экономическим показателям. Такие работники – «продукт разумной организации образования и воспитания, выверенной государственной политики, грамотного управления предприятиями и их стремления к самосовершенствованию» [2].

Готова ли наша высшая техническая школа подготовить требуемых специалистов? Попробуем разобраться.

В профессиональном образовании нашей страны в последние годы произошло ряд существенных преобразований, которые отразились на уровнях получаемого образования и на присваиваемые выпускникам квалификации.

Традиционная система подготовки специалистов сохранена лишь по небольшому числу специальностей. В области техники и технологий осталось 33 специальности (горное дело, компьютерная безопасность, автоматика и управление, ядерные реакторы и материалы, экономическая безопасность, проектирование авиационных и ракетных двигателей и ряд других). В области естественных наук сохранено 4 специальности (фундаментальная и прикладная химия, астрономия, фундаментальная математика и механика, биоинженерия и биоинформатика).

Подготовка элитных инженеров связывалась с магистратурой. Действительно в таких вузах, как Физтех, МИФИ, с научно ориентированными направлениями подготовки, магистратура будет органическим продолжением бакалавриата. Но в традиционных технических вузах в магистратуру «приходят» бакалавры с различным уровнем и направленностью подготовки. А главное, вуз не знает цели их подготовки.

Уровневый разрыв в подготовке специалистов привел к нарушению систе-

мы в техническом обучении, магистратура превращается в «довесок» к бакалавриату. Может быть поэтому в новых образовательных стандартах магистров введена ознакомительная практика, как для начинающих.

Да и с подготовкой бакалавров возникли проблемы. Ведь предполагалось, что их подготовка должна вестись с ориентацией не на конкретный объект труда, а на достаточно широкую сферу деятельности. Это делается для обеспечения мобильности выпускников на рынке труда, что зафиксировано в Болонской декларации министров образования стран Европы [3, 4].

Но в нашей стране возникла проблема, заключающаяся в том, что «доводка» бакалавров для выполнения профессиональной деятельности должна осуществляться самими работодателями (может привлекаться и образовательная организация). А вот это нашими работодателями в полной мере не осознается. В связи с этим, вузы стали восполнять недостаток профессиональной подготовки бакалавров за счет фундаментальной и особенно гуманитарной составляющей.

Переход на массовую подготовку бакалавров по техническим направлениям не решает проблему насыщения экономики квалифицированными кадрами, особенно для «новой» экономики.

В системе менеджмента качества большое внимание уделяется такой процедуре как анализ исходного состояния, предваряющего осуществление основного процесса. Многие преподаватели проводили такой анализ при подготовке научных исследований, написании диссертаций. В последние годы стали забывать об использовании при выполнении любого задания предварительного анализа исходного состояния. А этому нужно учить в школе, а в организациях высшего образования сформировать у обучаемых такую компетентность на всю жизнь.

Нельзя забывать высказывание А. Линкольна: «Если бы у меня было восемь часов на то, чтобы срубить дерево, я потра-

тил бы шесть часов на то, чтобы наточить топор».

Часто неудачи в профессиональной деятельности связаны именно с отсутствием предварительного анализа и плохой подготовкой к выполнению задания.

В образовательной деятельности анализ исходного состояния сводится, прежде всего, к оценке подготовленности студентов к освоению образовательной программы. В этой связи мы обратили внимание на соответствие личности студентов типу выбранной ими профессии.

Это связано с тем, что в современной России значительная часть молодежи, освоившей образовательные программы среднего общего образования, поступают на обучение в организации высшего образования [5]. Как правило, абитуриенты, имеющие результат ЕГЭ по трем предметам выше 250 баллов, поступают на заранее выбранные ими специальности (направления), к которым имеют склонности. Во многих образовательных организациях они вне конкуренции. А вот остальные абитуриенты в условиях конкуренции могут не попасть на желаемую специальность, а некоторые и не имеют сформированного предпочтения в выборе будущей специальности. Если студенты первой группы имеют высокую мотивацию к изучению даже сложных дисциплин, так как это связано с их интересом к специальности, то студенты второй группы могут испытывать дискомфорт в обучении из-за низкой, несформированной мотивации.

А как тогда обеспечить качество образования выпускников?

Хотелось бы обратить внимание на возможность разноплановой подготовки выпускников, имея в виду установленные в образовательных стандартах разные типы (виды) их будущей профессиональной деятельности. В стандартах технических направлений типы (виды) профессиональной деятельности определены по максимуму и включают, как правило:

■ производственно-технологическую (проектно-технологическую);

- организационно-управленческую;
- научно-исследовательскую (расчетно-аналитическую);
- конструкторскую;
- проектную.

Стандарты предоставляют образовательной организации возможность определять совместно с работодателем и обучающимся содержание подготовки с учетом типа будущей профессиональной деятельности.

Требования к результатам освоения образовательных программ в виде профессиональных компетенций выпускников также сформулированы под типы деятельности. Но это значит, что можно в рамках одной специальности подготовить технолога (конструктора, проектанта, исследователя) или организатора (менеджера, управленца). Знание предпочтения каждого студента может быть использовано для формирования образовательной программы. Но это предпочтение нужно выявить.

Нами в течение ряда лет проводилась оценка соответствия личности типу профессии с использованием опросника Л.Н. Кабардиной [6], который содержит вопросы, позволяющие оценить соответствие различным типам профессий.

В анкетировании принимали участие студенты нескольких направлений подготовки, которые разбиты на три группы по базовым типам профессий:

- информатика и управление;
- инженерия;
- экономика и менеджмент.

Полученные результаты показали, что только 50-60% студентов в каждой группе ориентированы на базовые типы профессий (наиболее высокий показатель в группе информатика и управление).

Более 25% студентов, из числа участвующих в исследовании, не проявили склонности ни к одной из профессий.

Для всех групп студентов сделали попытку установить корреляционную связь между входными параметрами студентов в виде уровня ЕГЭ по трем предметам и результатами опроса. Однако оценка зна-

чимости коэффициентов линейной корреляции показала, что корреляционная связь между исследованными параметрами отсутствует.

Значит, все поступившие на I курс студенты находятся примерно в одинаковых условиях. Их «входной» уровень не оказывает существенного влияния на проявление склонности к выбранной профессии.

Но необходимо учитывать, что большая часть студентов (более 70%) имели значения ЕГЭ от 160 до 220 баллов. Это составляет только 53-73% от максимального результата по трем экзаменам (300 баллов).

Проведенное исследование наглядно показывает необходимость модернизации системы обучения студентов слабо мотивированных к выбранной специальности и имеющих невысокие значения ЕГЭ.

На наш взгляд, обучение таких студентов нужно вести по системе активного овладения специальностью (АКОС), основы которой были заложены в МИСиС в 90-ые годы под руководством проректора по учебной работе В.А. Роменца.

Основные принципы концепции активного овладения специальностью следующие:

1. Целенаправленность подготовки: студенты учатся тому, ради чего они поступили в институт – специальности, имея в виду не только профессиональную сторону, но и широкий кругозор и культуру, прочную общенаучную (фундаментальную), общеинженерную, гуманитарную подготовку. Методологическое ядро концепции АКОС составляет модель профессиональной среды (МПС), в которой предстоит работать будущему специалисту [7].

2. Опережающее обучение специальности и ее фундаментализация: изучать специальность с первого курса с тем, чтобы возможно раньше и полнее:

- детально ознакомить будущих специалистов с основами и спецификой будущей профессии;
- возбудить интерес к ее овладению;

- показать не только романтику профессии, но и ее сложность, высокую ответственность за результаты труда и вытекающую из них необходимость глубокого освоения математики, физики, химии, механики и других общенаучных дисциплин. Изучать их на основе уже сформировавшейся профессиональной потребности. Это обеспечивает их осмысленное и прочное усвоение, формирует целостное представление о специальности. Математическая, физическая и другие виды подготовки становятся обязательной составной частью профессиональной подготовки специалиста. Устраняется разрыв во времени между изучением математики, физики, химии и их профессиональным применением.

Но это только начальный этап мониторинга. Целесообразно создать систему опросов обучаемых для формирования полной «картины» образовательного процесса.

В 2018 году нами проведен опрос студентов разных курсов обучения о целях получения высшего образования. Им было предложено выбрать из всех представленных целей приоритетную для них (главную).

Цели:

1. Получить диплом.

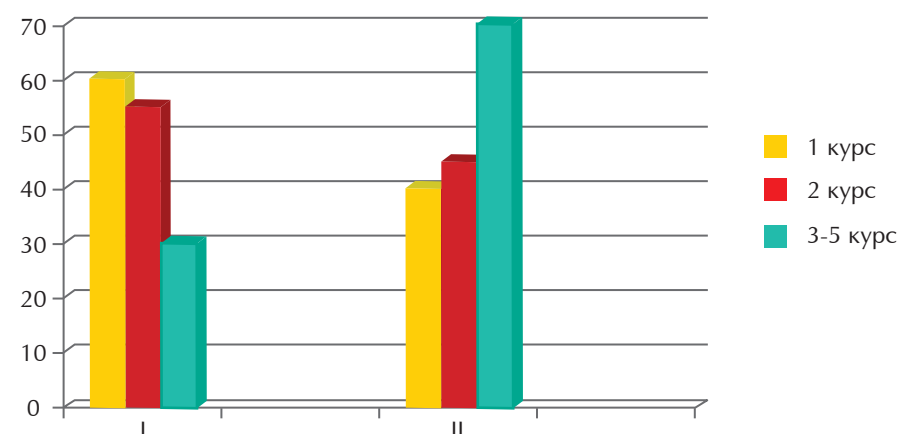
2. Больше знать, получить специальные знания.
3. Легче трудоустроиться.
4. Занять более высокое положение в обществе.
5. Заниматься интересной работой.
6. Потому что сегодня так принято.
7. Больше зарабатывать.
8. Избежать службы в армии.
9. Пользоваться уважением окружающих.
10. Провести молодые годы в свое удовольствие.
11. Получить общее развитие, жить более богатой духовной жизнью.
12. Но вообще-то не стремился получить высшее образование.
13. Затрудняюсь ответить.

Суммарно цели № 2, 5, 9, 11 характеризуют направленность на общественные интересы (I). А цели № 1, 3, 4, 7 имеют направленность на личные интересы (II). На рис. 1 показано распределение студентов, цели получения высшего образования которых имеют направленность на общественные и личные интересы.

Цели получения высшего образования у большей части студентов первого и второго курсов (60% и 55% соответственно) направлены на общественные интересы.

У студентов старших курсов изменилась направленность целей получения высшего образования. Превалирует при-

Рис. 1. Распределение студентов различных курсов обучения по направленности их целей (I – общественная, II – личная)



оритет личностного успеха – 70% (получить диплом и больше зарабатывать), направленность на служение обществу (получить специальность, общее развитие, уважение в обществе) продемонстрировали лишь 30%. Запомним это.

Для организаций высшего образования основополагающими документами являются федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС ВО) по направлениям подготовки или специальностям.

Согласно статьи 60 закона «Об образовании в РФ» лицам, успешно прошедшим итоговую государственную аттестацию, выдаются документы об образовании и квалификации.

Значит, во ФГОС должно быть определено «выходное» требование – квалификация выпускника. И это было в стандартах первого и второго поколения.

Но в новых стандартах (ФГОС 3++, с учетом профессиональных стандартов) этого нет, однако в государственную итоговую аттестацию выпускников входит обязательная защита **выпускной квалификационной** работы.

Согласно закону «Об образовании в РФ» квалификация выпускников профессионального образования устанавливается в «Перечне профессий, специальностей и направлений подготовки», утверждаемом федеральным органом исполнительной власти (Министерством образования и науки РФ).

Значит, квалификация выпускников должна соответствовать этому «Перечню профессий, специальностей и направлений подготовки». Выпускникам, освоившим программы бакалавриата технических направлений, в дипломе присвоят квалификацию – бакалавр. Но такой квалификации ни в одной профессиональной сфере деятельности нет, тем более нет таких должностей.

Проблема квалификации выпускников вузов рассмотрена в ряде статей журнала «Высшее образование в России» [8, 9]. Однако, мы считаем, что необходимо внести некоторые коррективы.

Ведь сами понятия квалификации выпускников (по диплому) и работников конкретных трудовых должностей различаются.

Обратимся к закону «Об образовании в РФ». В статье 2 приведено понятие квалификации выпускника – «уровень знаний, умений, навыков и **компетенций**, характеризующий подготовленность к выполнению определенного вида профессиональной деятельности».

Квалификация работника – это «уровень его знаний, умений, навыков и **опыта**, необходимых для осуществления им профессиональной деятельности» (Трудовой кодекс РФ).

Итак, квалификация выпускника вуза базируется на сформированных у него компетенциях, которые характеризуют его подготовленность к выполнению определенного вида профессиональной деятельности. Обращаем внимание на то, что у него нет опыта такой деятельности.

А работнику присвоят квалификацию после приобретения им опыта профессиональной деятельности, как это происходит со специалистами, занимающими должности инженеров.

Не означает ли это, что квалификация выпускника – квалификация по диплому, не трудовая квалификация? Может быть, тогда не стоит заниматься их гармонизацией, как рекомендуется в работе [8]. **Было бы разумным выпускникам первого и второго уровня высшего образования технических направлений присваивать не квалификации, а академические степени – бакалавр и магистр.** Это практикуется в ряде зарубежных стран.

А вот квалификация инженер может использоваться, так как она соответствует трудовой квалификации. Специалиста, благодаря увеличенному сроку обучения, за счет производственной практики можно довести до обобщенного квалификационного уровня.

Нельзя не признать важность поднятых в статье директора центра стратегических исследований А.В. Кудрина (газета «Коммерсантъ» № 47 от 21.03.2018 года)

проблем, хотя и с большим запозданием. Прежде всего, речь идет о перестройке образовательной сферы. Заявлено, что «вся страна должна стать учебным классом, образование должно стать общим делом, национальной идеей страны».

Итак, цель модернизации – требуемое качество образования выпускников вузов. А выпускники технических направлений свое «качество» должны направить на ускорение технологического развития страны в соответствии с указом Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (7 мая 2018 года).

Но эти цели не будут достигнуты, если в их достижении не будут принимать участие студенты, будущие выпускники вузов.

Если у студентов будет преобладать приоритет личностного успеха (получить диплом и больше зарабатывать), как это было показано выше, то их участие в прорывном научно-технологическом и социально-экономическом развитии страны не будет результативным.

Аналогичным будет результат, если студенты технических направлений подготовки не собираются работать по специальности, раскаиваются в выборе

специальности, не хотят посвятить свою жизнь избранной профессии. Такие студенты не проявляют усердия в учебе.

Нами проведен опрос студентов различных курсов и направлений подготовки (специальностей) о будущей профессиональной карьере.

Вопросы анкеты позволили определить некоторые обобщенные характеристики студентов:

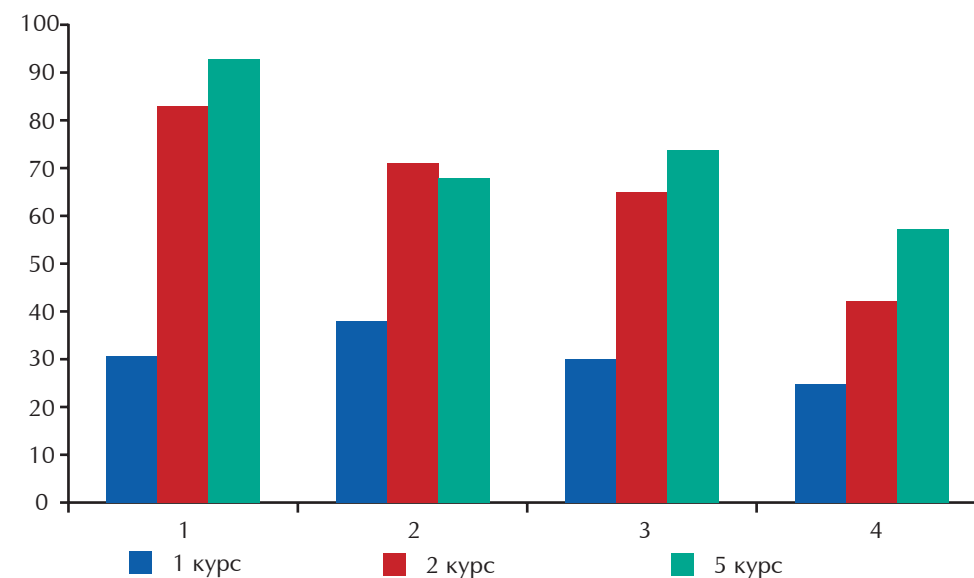
1. Осознанность выбора специальности.
2. Нацеленность на работу по специальности.
3. Предполагаемая связь будущей карьеры с полученной специальностью.
4. Предпочтение работы по месту жительства.

На рис. 2 представлено распределение студентов специальности «горное дело» (срок обучения 5,5 лет) по их отношению к выбранной специальности и будущей карьере.

Результаты опросов показывают, что треть студентов 2 и 5 курсов, осознанно выбрав специальность, не стремятся в будущем работать по специальности и не связывают с ней карьеру.

Большая часть (70%) студентов 1 курса (опрос проходил в конце 2 семестра)

Рис. 2. Доля студентов на каждом курсе с выявленными характеристиками (1, 2, 3, 4)



раскаиваются в выборе специальности и не имеют желания связывать с ней свою жизнь. Студенты этой специальности живут и учатся в городе горняков и металлургов Губкин, где успешно работают крупнейшие в России горно-обогатительные комбинаты (Лебединский и Стойленский). Несмотря на это большая часть студентов предпочитает уехать после окончания вуза (показатель 4).

Аналогичные результаты (табл. 1) получены при опросе студентов 2 и 3 курсов обучения направления «прикладная информатика».

Это свидетельствует о недостаточном участии в образовательном процессе «потребителей» будущих выпускников.

Министерство образования и науки РФ приняло решение о преобразовании в 2018 году свыше 50 региональных вузов в «опорные», которые станут «центрами роста» науки и высшего образования. Но лишь присвоением нового статуса и увеличением бюджета вузов качество образования не повысить. Нужны преобразования по существу образовательного процесса и, прежде всего, повышение квалификации (особенно педагогической) преподавателей.

Итак, для инновационной экономики страны нужна разумная модернизация системы высшего образования. Но, по мнению А.В. Кудрина у нас есть главный враг – это страх перемен. И все может пойти по «накатанному» пути: в экономике – разрозненные технократические реформы, а в образовании – внедрение

новых образовательных стандартов (типа ФГОС 3++).

В распространенном в Интернете докладе центра стратегических разработок и высшей школы экономики «Двенадцать решений для нового образования» подтверждается необходимость модернизации высшего образования.

В докладе отмечается, что высшее и среднее профессиональное образование (СПО) на треть (а в ряде секторов экономики на две трети) не соответствуют запросам рынка труда. По окончании обучения не по специальности, по данным Росстата, трудоустраивается 31,3% выпускников вузов. Кстати, в докладе также всех выпускников технических направлений ошибочно относят к инженерам.

Авторы доклада рекомендуют «длинные» программы СПО перевести в программы прикладного бакалавриата, сближающие образовательный и социальный статус квалифицированного работника и выпускника вуза. Об этом шла речь в послании Президента страны. Но для этого необходимо внести изменения в закон «Об образовании в РФ», так как в настоящее время программы бакалавриата в соответствии с этим законом могут реализовываться только в системе высшего образования. В этой связи вызывает недоумение решение о введении среднего профессионального образования в систему министерства просвещения.

Нам представляется, что для достижения поставленных экономических целей нужно:

Таблица 1. Результаты опроса студентов, обучающихся по направлению «прикладная информатика»

Обобщенные характеристики студентов	Доля студентов (%)	
	2 курс	3 курс
Осознанность выбора специальности	65	70
Нацеленность на работу по специальности	35	21
Предполагаемая связь будущей карьеры с полученной специальностью	57	51
Предпочтение работы по месту жительства	46	31

- восстановить подготовку инженеров со сроком обучения 5–5,5 лет по основным (ключевым) специальностям в области машиностроения (ракетостроение, авиастроение, автомобилестроение, судостроение, станкостроение), металлургии, материаловедения, химических технологий, автоматизации, роботостроения, информационных технологий;
- для достижения требуемого уровня подготовки выпускников разработать в каждом вузе комплексные планы совершенствования образовательного процесса с участием работодателей и с использованием соответствующих профессиональных стандартов;
- основное внимание уделить не формальному, а реальному повышению педагогической квалификации преподавателей, вовлеченности их в достижение качества образования выпускников вуза.

Итак, цель преобразований в системе высшего образования – качество подготовленных выпускников. Это может быть достигнуто только в продуманном современном образовательном процессе, в котором будут гармонизированы высокий профессионализм преподавателей и целеустремленность, настойчивость студентов к приобретению знаний, умений, формированию характера.

Качество будет «рождаться» в образовательном процессе, где должен «царить» ОН – преподаватель XXI века, вооруженный профессиональными знаниями, владеющий современными педагогическими технологиями, проявляющий свои лидерские качества в общении с молодежью. Это и должно стать основой модернизации во всей системе высшего образования, а не только в ведущих вузах страны.

Заключение

Выпускники вузов и колледжей, получившие профессиональное образование, востребованы государственными, акционерными и частными компаниями. Вот они и должны выступить в роли потребителей – заказчиков, потребовав четкого определения квалификации выпускников

образовательных организаций. А главное добиваться совместно с образовательными организациями качества образования выпускников, прежде всего, творческих инженеров. И это не массовая подготовка, а индивидуальная.

В развитых странах уже сейчас наблюдается тенденция перетекания трудовых ресурсов из сферы материального производства в сферу услуг, образования, госслужбу, транспорт, строительство и т.д. В России также произошло за последние 15 лет снижение числа работников, занятых в промышленности и сельском хозяйстве. После перехода экономики страны на рыночные механизмы появились новые секторы услуг, прежде всего, это относится к банковской деятельности, операциям с недвижимостью и арендой.

Неизбежно будет сокращаться численность инженеров эксплуатационников и возрастать численность инженеров исследователей и конструкторов, то есть тех, кто создает новое, а не воспроизводит известное [10].

В условиях масштабного развития сферы услуг различных направлений целесообразно, наряду со средним профессиональным образованием, развивать высшее (оно престижно для молодежи) общее образование по «человековедению» (соединение педагогики, психологии, экономики и менеджмента) без углубленной специализации, а также по техническим сервисным направлениям. Можно уменьшить срок обучения по таким образовательным программам до 3-х лет, назвав их «прикладным» бакалавриатом. Такие выпускники будут прекрасными менеджерами в сфере услуг, поднимут в стране культуру общения с людьми. Целесообразно предоставлять вузам возможность переводить студентов, не справляющихся с инженерными программами, на программы «прикладного» бакалавриата.

Известна японская пословица: «Копать колодец нужно задолго до того, как захочется пить». Для инновационной экономики страны нужна разумная модернизация системы высшего образования.

Роль и место преподавателей общетехнических дисциплин в современном инженерном образовании

А.К. Томилин¹, Е.Н. Пашков¹

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия

Поступила в редакцию 25.06.2018

Аннотация

В статье анализируются основные современные требования к компетенциям преподавателя технического вуза. Обращается внимание на методические аспекты преподавания общетехнических дисциплин и обеспечение учебного процесса современными электронными образовательными ресурсами. Затрагивается проблема объективной оценки качества работы преподавателя. Высказываются предложения по развитию компетенций ППС вуза.

Ключевые слова: компетенции преподавателя вуза, методика преподавания в вузе, электронные образовательные ресурсы, качество образования, эффективный контракт.

Key words: competencies of the university teacher, teaching methods in the university, electronic educational resources, quality of education, effective contract.

ЛИТЕРАТУРА

1. Максимов, Н.И. Мерцающие функции УМО. (Flickering functions of the UMO) // Аккредитация в образовании. – 2017. – № 6 (96). – С. 26-33.
2. Пшенников, В.В. Японский менеджмент. Уроки для нас / В.В. Пшенников. – М.: Япония сегодня, 2000. – 334 с.
3. Гребнев, Л.С. Нынешний раунд Болонского процесса: Россия и не только... (по работам В.И. Байденко и Н.А. Селезневой) // Высшее образование в России. – 2018. – № 1 (219). – С. 5-18.
4. Болонский процесс: результаты обучения и компетентностный подход / под ред. В.И. Байденко. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2009. – 534с.
5. О кадровом потенциале отечественной экономики / В.П. Соловьёв [и др.] // Высш. образование сегодня. – 2016. – № 8. – С. 2-7.
6. Сизанов, А.Н. Тесты и психологические игры / А.Н. Сизанов. – Минск: Харвест, 2004. – 567 с.
7. Соловьёв, В.П. Использование модели профессиональной среды для подготовки инженеров / В.П. Соловьёв, Ю.А. Крупин, Т.А. Перескокова // Высш. образование сегодня». – 2015. – № 3. – С. 9-15.
8. Гармонизация квалификаций в системе высшего образования и в сфере труда / А.А. Шехонин [и др.] // Высш. образование в России. – 2017. – № 11. – С. 5-11.
9. Караваева, Е.В. Квалификации высшего образования и профессиональные квалификации: «сопряжение с напряжением // Высш. образование в России. – 2017. – № 12. – С. 5-13.
10. Адлер, Ю.П. Образование в XXI в.: проблемы, перспективы, решения / Ю.П. Адлер, В.Л. Шпер // Качество и жизнь. – 2015. – № 4. – С. 37-45.



А.К. Томилин



Е.Н. Пашков

Российское инженерное образование в последние годы столкнулось с целым рядом вызовов глобального и внутреннего характера. Анализ общих и частных проблем современного инженерного образования содержится, например, в публикациях [1-6]. Среди прочих проблем, с которыми столкнулись вузы отмечают стареющую материальную и кадровую базу. Проблема кадровой политики вузов требует всестороннего анализа ее состояния и связанных с ней причин и следствий. По мнению профессора МГГУ имени М.А. Шолохова, член-корреспондента РАО А.А. Вербицкого преподаватель – главный субъект реформы образования [7].

Действительно, чтобы решить масштабные задачи, стоящие перед системой высшего образования, необходимо вовлечь в процессы инновационных преобразований весь профессорско-преподавательский состав (ППС) вузов. Прежде

всего, нужно определить современные требования к компетентности ППС и оценить его готовность к планируемым преобразованиям. В современных условиях на первый план выдвигаются следующие компетенции ППС:

- научиться формировать определенные профессиональные компетенции у студентов;
- освоить современные методы и средства преподавания, в частности электронные и дистанционные технологии;
- иметь высокие показатели научной деятельности.

Сами эти требования и их уровень для значительной части преподавателей являются новыми и довольно высокими. Это относится к преподавателям старшего поколения, а также к молодым коллегам, начинающим работать в вузе. Поэтому необходим определенный адаптационный период и система переподготовки ППС.

Такая система сложилась и эффективно действует в Томском политехническом университете. Преподаватели имеют возможность пройти курсы повышения квалификации по широкому тематическому перечню. Особенно важно отметить курсы, связанные с методикой преподавания и инженерной педагогикой.

Не секрет, что большинство преподавателей технического вуза имеют инженерное образование, то есть не знакомы с педагогикой и методикой преподавания. Даже преподаватели со стажем часто заблуждаются, считая, что их миссия состоит в «передаче знаний» студентам. Педагогика трактует процесс преподавания как передачу информации от учителя к ученику. Эта информация становится знаниями, только в процессе самостоятельной работы ученика с этой информацией. Отсюда следует, что учитель должен не только передать информацию, но и организовать процесс самостоятельной работы студента. А это не простая задача – научить студента учиться! Иногда эту компетенцию трактуют как отказ от усвоения студентами конкретных предметных знаний. Считается достаточным, если студент знает где найти ту или иную информацию. Такой подход категорически не приемлем: профессиональные компетенции можно сформировать только на основе прочных предметных знаний и понимании междисциплинарных связей.

Большинство наших студентов, приходя в вуз, не имеют навыков самостоятельной работы. Поэтому недостаточно показать студенту пример, выдать задание, и назначить срок его проверки. На первом этапе обучения студент, выполняя задание, должен работать под руководством преподавателя. Эта работа носит индивидуальный характер и, как правило, отнимает у преподавателя много сил и времени, но это необходимый этап. В значительной мере эта работа ложится на плечи преподавателей математики, физики и общетехнических дисциплин, изучаемых на первом и втором курсах. Ценность

этой работы не менее значима, чем научная работа преподавателя.

Решение этой задачи связано с правильной методикой организации и проведения практических занятий и консультаций. Еще в первой половине XX на это обратил внимание известный советский механик и педагог А.П. Минаков [8]. Часто в течение всего практического занятия преподаватель сам решает задачи на доске, а студенты только списывают готовое решение. Иногда к доске вызывается студент, который под диктовку преподавателя «решает» задачу. Такая «методика» не дает ничего, кроме потери учебного времени. Основную часть времени на практическом занятии необходимо отводить на решение студентами индивидуального набора типовых задач «на столах». Преподаватель в этом случае выступает как консультант, отвечает на вопросы, сам задает наводящие вопросы, дает советы по ходу решения задач. При этом необходим учет всех решенных студентами задач и их адекватная оценка в баллах. Это стимулирует работу студентов. Только так можно сформировать компетенцию будущего инженера самостоятельно занимаясь интеллектуальной деятельностью. Только после этого можно переходить к формированию следующей компетенции – умению работать в команде.

Преподавание в современном вузе невозможно без использования мультимедийных средств и электронных образовательных ресурсов (ЭОР) [6]. Только с их помощью можно эффективно организовать и контролировать самостоятельную работу студентов. В настоящее время идет период разработки и накопления вузами таких средств и ресурсов. В основном разработана архитектура электронных образовательных курсов нового поколения, определены требования и критерии оценки ЭОР [9]. При этом важно, чтобы все преподаватели вовлекались в процесс разработки, переработки или адаптации ЭОР. Только коллективный творческий процесс может привести к созданию качественных и адаптированных ЭОР.

Постоянное их улучшение позволяет преподавателю поддерживать свою профессиональную и методическую квалификацию на должном уровне, то есть формирует у него необходимую компетенцию – владение современными методами и средствами преподавания.

Естественно встает вопрос об оценке качества учебно-методической работы каждого конкретного преподавателя. Специфика образовательной деятельности такова, что допущенный брак трудно своевременно заметить и определить того, кто его допустил. Вопрос оценки качества, например, на конвейерном производстве решается просто и объективно: путем измерений параметров продукции после каждой технической операции. В образовательном процессе все значительно сложнее. Проблема адекватности оценки и самооценки работы преподавателя обсуждается, например, в статьях [4, 10]. Авторы публикации [10] справедливо отмечают, что эта задача трудно разрешима и не имеет простых решений. Часто качество работы преподавателя пытаются соотнести с уровнем успеваемости студентов. Всегда ли такой подход способен дать объективную оценку? Следует иметь в виду, что успеваемость студентов не всегда может служить критерием качества образовательного процесса вообще и работы отдельного преподавателя в частности. Часто в вузах складывается ситуация, в которой все участники образовательного процесса (преподаватели, студенты, администрация вуза) были заинтересованы в максимальном повышении этого показателя. При таком подходе преподаватель, с одной стороны, предоставляет образовательные услуги, а с другой, сам контролирует их качество. В этом случае не исключено субъективное и даже административное регулирование показателей успеваемости.

Какими способами можно контролировать качество образовательного процесса? Как объективно и адекватно оценить качество работы каждого отдельного преподавателя? Без решения этих непро-

стых вопросов невозможно принимать управленческие решения, опираясь на факты, как того требует один из принципов системы менеджмента качества (СМК). Встает проблема организации и регулярного мониторинга образовательного процесса.

Поскольку текущий контроль знаний студентов всегда сопряжен с субъективным фактором, то итоговый контроль необходимо сделать максимально объективным и независимым. Эта проблема успешно решается путем применения при итоговом контроле независимой педагогической диагностики с использованием тестирования. Ее принципы и методики разработаны и успешно применяются во всем цивилизованном мире [4, 11]. Результаты правильно организованной педагогической диагностики дают возможность сравнить среднюю текущую успеваемость каждой академической группы со средней оценкой итогового контроля по данной дисциплине. Подобный анализ можно произвести и в отношении каждого отдельного преподавателя, а, следовательно, с высокой степенью объективности и достоверности оценить его компетентность. Конечно, эта оценка не может быть единственным показателем работы преподавателя. Дополнительную информацию можно получить, например, в результате нескольких видов анкетирования: «Преподаватель – глазами студентов», «Преподаватель – глазами коллег».

Следующее требование к ППС связано с научной и публикационной активностью. В ТПУ действует система поддержки и развития публикационной активности преподавателей. Показатель отражающий уровень научной состоятельности преподавателя всегда был решающим при конкурсном отборе ППС, поскольку он влияет на престиж вуза. Проблема публикационной активности успешно решается в тех научно-педагогических коллективах, где сформировались определенные научные школы. Создание, поддержка и развитие научных школ – важнейший приоритет руководства вузов.

Как было отмечено выше, кроме результативной научной работы в вузе существует и другой не менее значимый приоритет – учебно-методическая работа. Поэтому, последняя версия эффективного контракта ТПУ справедливо выделяет преподавателей Школы базовой инженерной подготовки в отдельную категорию, делая акцент на основном виде их деятельности – учебно-методической работе.

Показатели деятельности ППС, отражающие перечисленные выше компе-

тенции, заложены в эффективный контракт ТПУ, это позволяет нацеливать преподавателей на достижение конкретных результатов. Иногда встречается мнение, что эффективный контракт введен только для того, чтобы повысить показатели вузов в глобальных рейтингах. Однако главная цель, которую должна преследовать система эффективного контракта – постоянное развитие профессиональных компетенций ППС в соответствие с современными требованиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Огородова, Л.М. Инженерное образование и инженерное дело в России: проблемы и решения / Л.М. Огородова, В.М. Кресс, Ю.П. Похолков // Инж. образование. – 2012. – № 11. – С. 18-23.
2. Похолков, Ю.П. Национальная доктрина опережающего инженерного образования России в условиях новой индустриализации: подходы к формированию, цель, принципы // Инж. образование. – 2012. – № 10. – С. 50-65.
3. Современное инженерное образование: учеб. пособие / А.И. Боровков [и др.]. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – 80 с.
4. Томилин, А. К. Внутренний контроль качества образования в вузе / Инж. образование. – 2012. – № 9. – С. 56-61.
5. Томилин, А.К. Роль и место курса «Теоретическая механика» в подготовке современного инженера-механика // Инж. образование. – 2012. – № 11. – С. 70-73.
6. Томилин, А.К. Разработка и методика использования мультимедийных лекций // Высш. образование сегодня (спец. выпуск). – 2014. – № 9. – С. 3-6.
7. Вербицкий, А.А. Преподаватель – главный субъект реформы образования // Высш. образование в России. – 2014. – № 4. – С. 13-19.
8. Космодемьянский А.А. Андрей Петрович Минаков (1893-1954) / А.А. Космодемьянский. – М.: Из-во ВВИА им. Н.Е. Жуковского. – 1963. – 54 с.
9. Осин, А.В. Электронные образовательные ресурсы нового поколения: открытые образовательные модульные мультимедиа системы // Интернет-порталы: содержание и технологии: сб. науч. ст. – М.: Просвещение, 2007. – Вып. 4. – С. 12-29.
10. Дульзон, А.А. Инструмент для оценки и самооценки преподавателя вуза на основе модели компетенций / А.А. Дульзон, О.М. Васильева // Инж. образование. – 2011. – № 7. – С. 30-37.
11. Иванов, Б.И. Основы педагогической диагностики и мониторинг образовательной деятельности в техническом вузе / Б.И. Иванов. – СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2003. – 121 с.

Инженерная педагогика в системе формирования надпрофессиональных компетенций линейного инженера

Р.З. Богоудинова¹, У.А. Казакова¹

¹Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия

Поступила в редакцию 14.11.2018

Аннотация

В статье раскрываются новые подходы к описанию места и роли педагогики в инженерной деятельности, формировании инженерного мышления, гуманистической направленности инженерного образования. Обосновано особое значение междисциплинарности, трансдисциплинарности в процессе подготовки специалистов для цифровой экономики, а также условий и возможностей подготовки профессионально-ориентированных бакалавров по заказу производств, способных к модернизации технологических процессов.

Ключевые слова: инженерная деятельность, профессиональная педагогика, профессиональные компетенции, инженерная педагогика, образовательные профессиональные стандарты, инженерное мышление, взаимосвязь вуза, производства и бизнеса.

Key words: engineering activity, professional pedagogy, professional competence, engineering pedagogy, educational professional standards, engineering thinking, the relationship of the university, production and business.

Педагогика как наука о развитии человека, его образовании, воспитании как личности определяется целями развития общества, системой ценностей, которые характеризуют социальные, экономические, профессиональные отношения. Но ей определена еще и другая важная миссия – через педагогические закономерности, принципы, подходы, влияющие на развитие человека, определять то, что пагубно влияет на его саморазвитие, что надо изменить в условиях организации всей жизнедеятельности, чтобы человек умел выстраивать межличностные отношения. Сегодня именно эта задача в ее решении весьма затруднительна, ибо происходят серьезные противоречия – отсутствие представлений об общей ценностной ориентации в обществе и тех же

ланий, жизненных установок, с которыми мы смирились и признаем их как норму. Это характерно не только для нашей страны, это мировая проблема и формулируется она довольно просто – человек может загубить все социальное общество своей деятельностью, которую мы часто характеризуем как «инновационную», «творческую». Эти обстоятельства подтолкнули к тому, чтобы педагогика проникла в сферу профессиональной деятельности для гуманизации деятельности человека.

Комплексно структура понятий современной педагогики представлена на рис. 1.

Развиваются отраслевые педагогики – медицинская, инженерная, военная и т.д. Инженерная педагогика выделяется

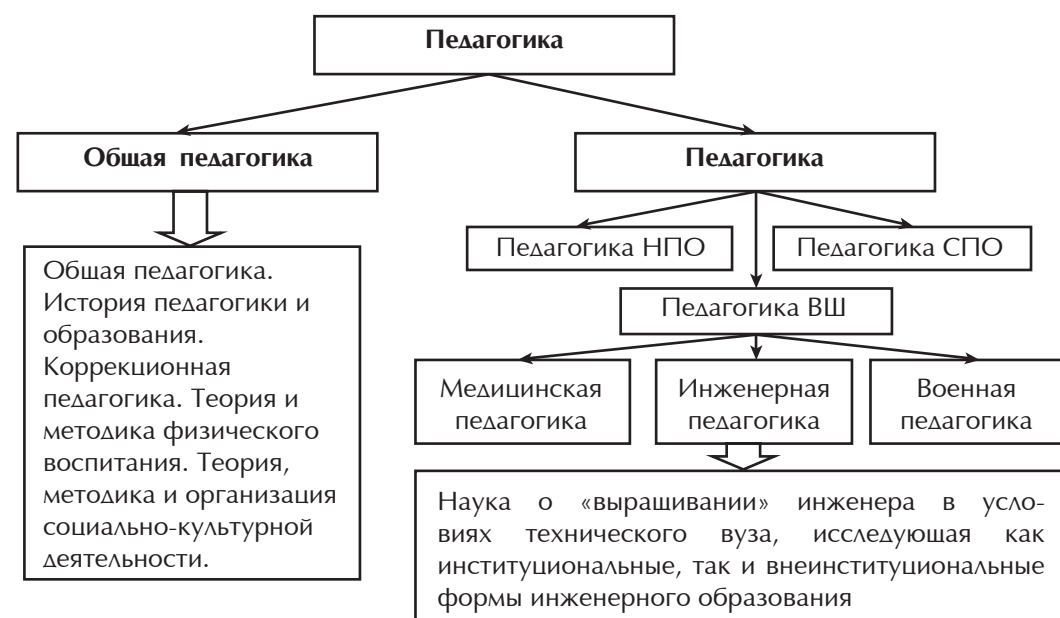


Р.З. Богоудинова



У.А. Казакова

Рис. 1. Структура понятий современной педагогики



особенно. Почему? Последствия как положительные, так и отрицательные инженерной деятельности имеют более широкий размах. Если Вы идете в театр и смотрите спектакль как результат деятельности театра и Вам он не понравился: Вы пожалеете о потраченном времени, покритикуете и будете жить дальше.

Но если говорить об атомной бомбе как о результате деятельности инженерной мысли – вещь весьма серьезная – наличие ее сохраняет, уравнивает стабильность в мире войн, но она создается для взрыва – и она в любую минуту может уничтожить человечество.

Само слово «инженер» в переводе с латинского языка означает «остроумное изобретение» и изначально данное понятие связывали с мастерами по изготовлению именно оружия. Инженер – определяется как титул «граф», «барон», «император». Цезарь, Леонардо Да Винчи имели именно такой титул. И только со временем, став профессией, становится предметом изменения способов организации жизнедеятельности: меняется природа, выжимаются самые

незыблемые функции и красоты природы в угоду реализации инженерной технической мыслительной деятельности. Но, чтобы владеть инженерной деятельностью, надо много знать, иметь особое естественнонаучное мышление, особое видение и осмысление технологического процесса и главное – обладать особой социальной ответственностью (рис. 2).

Сегодня стало очевидным, что без обсуждения глубинных философских, социальных, аксиологических, педагогических вопросов продвижения наукоемких технологий в современном мире невозможно.

Исследование взаимосвязи теоретического и практического, функционального и прикладного, технологического и социально-гуманитарного современной инженерной деятельности, ее социальных смыслов, осознание и интерпретация технических, общественных, социокультурных, психолого-педагогических связей определяют содержание и методологию инженерной педагогики как отрасли педагогической науки.

Рис. 2. Инженерная деятельность



Данный сплав взаимовлияний лежит в основе результатов инженерной деятельности [1]. Они настолько сложны и многогранны, что их трудно осмыслить узким специалистам технического профиля. Специалистам-инженерам, неизбежно вторгающимся с технологическими инновациями в сферы социальной, культуросообразной, экономической организации общественных процессов, не хватает гуманитарной культуры и знаний о психолого-педагогических традициях формирования глубокого мышления личности, способной влиять на жизненные позиции общества будущего.

Отсюда возникает проблема стыковки этих иногда несовместимых реалий. Решение ее – инженерно-педагогическая задача. Современная техника и технология не только определяют во многом наш образ жизни, ее качество, они изменяют и саму суть нашего поведения, самого человека, его взгляды на будущее. Все это актуализирует проблему конвергенции внутри наук и в системе образования.

В сфере образования необходимо отходить от отраслевого разделения к конвергенции знаний, так как новые нано-био-информационные технологии нельзя отнести к одной определенной отрасли, сфере [5].

Междисциплинарность, трансдисциплинарность, обеспечивающие разработку новейших технологий, основываются на технических, естественных, социальных, гуманитарных, психолого-педагогических науках, вместе взятых [2]. Современные многопрофильные университеты дают возможность изучать курсы социальной инженерии у гуманитариев; предпринимательство – у экономистов, бизнесменов; технические науки – у инженеров-технологов. Студенты могут обучаться по разным направлениям: социальным, гуманитарным, естественным, психологическим наукам; медицины; математики; экономики; права и т.д.

Знание и применение основ педагогической науки помогает в каждом конкретном направлении образовательного процесса избирать оптимальные решения – научно обогащать содержание материала; выражать его в понятиях и принципах, методах, теориях, закономерностях, в разработке новых образовательных технологий профессиональной подготовки специалистов для новой индустрии.

Требования устойчивого развития конкурентоспособной экономики, уход от рисков сырьевой зависимости, осуществления технологического инфраструктурного обновления формируют

видение выпускника многопрофильного, технологического вуза как специалиста, владеющего не только знаниями профессиональных, естественнонаучных дисциплин, но и владеющего современными технологиями, компетенциями в области гуманитарного педагогического образования [6].

Современный инженер способен и должен, с одной стороны, обеспечить абсолютную уверенность в качестве продукции, процессов, услуг; безопасности в создании, выполнении, применении, обслуживании высоких технологий, с другой стороны, обладать личностными компетенциями, социальной ответственностью для устойчивого развития и достижения высоких стандартов качества жизни.

Анализ требований к инженерному персоналу международным рынком труда выявил необходимость наличия следующих компетенций: знание современного иностранного оборудования, иностранных языков, информационных технологий, этики делового общения, корпоративной культуры; опережающей креативностью; лидерскими качествами; готовностью работать в команде; владеть межкультурной коммуникацией, компетенциями в области гуманитарной, социальной, юридической, педагогической, экономической деятельности [4].

Реально ли сформировать все эти компетенции только техническими науками? Нет. Это комплексный, интегративный, междисциплинарный процесс. Связующим элементом процесса формирования личности с высокой мерой ответственности, умеющей учиться и думать, а также проникать в суть технических, технологических, социальных, культурных, эстетических взаимосвязей является инженерная педагогика.

Отсюда объективная трудность в образовательной деятельности инженерного вуза состоит в том, чтобы добиться интеграции всех достоинств технократического мышления и особенностей гуманитарного – примерить атомную бомбу как результат инженерной мысли, и цен-

ность человеческой жизни, с красотой природы, с ошущениями радости, любви и счастья.

Без понимания социально-педагогических смыслов в инженерной деятельности работать организатором производства сложно. С позиции инженерной педагогики центральным решающим органом организации производства должен быть кадровый отдел. Его функции не в прочтении резюме, не в объявлении о приеме на работу, а в воспитании, образовании, развитии инженера посредством его профессиональной деятельности, смыслами и содержанием инженерной педагогики [3].

Если предмет педагогики – это образование, воспитание, развитие личности на основе осознания жизненного опыта человечества (табл. 1), а предмет профессиональной педагогики – профессиональное образование, воспитание, усвоение и развитие опыта, профессионального мастерства, освоение и повышение профессиональной квалификации, то предмет инженерной педагогики – личность инженера, формирование его технократического мышления с опорой на психолого-педагогическую и социальную ответственность за результат инженерной деятельности, за качество жизни, за гуманистическую нравственность, сущность современного развития экономики перехода к ее цифровой стадии.

Очень важно внимание к подготовке линейного инженера, который досконально знает технологический процесс, умеет организовывать этот процесс, экономически его обосновать; через процесс нормирования трудовых затрат для выполнения определенной работы – обеспечить производительность труда, и самое главное – обеспечить безопасность технологического процесса.

Высшая школа должна справиться с подготовкой таких специалистов. Эта задача сегодня вузу определена самой жизнью. Задача современной высшей школы – готовить выпускников, которые смогут влиться в производство и модернизировать его.

Рис. 2. Инженерная деятельность

Общая педагогика	Образование, воспитание, развитие человека на основе усвоения жизненного опыта
Профессиональная педагогика	Профессиональное образование, как усвоение профессионального опыта, профессионального мастерства и овладение профессиональной квалификацией
Инженерная педагогика	Развитие личности будущего инженера с опорой на психолого-педагогические закономерности, принципы, с учетом особенностей технократического мышления студентов и гуманистической направленности

Образовательные стандарты ФГОС 3+++ ориентированы на производственные стандарты и естественно произойдет изменение в сущности профессионального образования – бакалавры будут получать не профессиональное образование, а профессионально ориентированное. Это выветит важную проблему – способны ли преподаватели вузов, авторитетные ученые в разных отраслях наук с теоретической фундаментальной подготовкой к решению этих задач. Если производственники и бизнесмены выступают заказчиками таких образовательных программ, содержанием которых будет решение перспектив модернизации производств, модернизации научно-технической базы производств, то преподаватели вуза вынуждены будут пройти серьезную переподготовку на производстве и придут в сферу бизнеса и производства со своими научными разработками, которые можно будет внедрить в технологический

процесс. Преподаватели будут членами производственных коллективов, а инженеры предприятий вынуждены будут участвовать в подготовке профессионально ориентированных на ваше производство студентов. Все это уже было: когда страна была ориентирована на свои отечественные технологии. Сейчас есть увлечение западными технологиями с их красивым дизайном, с маркетинговыми ходами, а отсюда дальнейший технологический прогресс попал в зависимость от западных стран. Но сегодня в образовательных, технических, экономических, цифровых технологиях страна находится в условиях «догоняющей», а надо создавать свои инновационные технологии, не заимствовать западные, не позволять манипулировать нашим экономическим развитием через проданные технологии как в инженерной деятельности, так и в образовательной.

Материалы статьи докладывались на международной научно-практической конференции «Синергия 2018» по проблемам интегративной подготовки линейных инженеров для предприятий нефтегазового и нефтегазохимического комплексов России

Региональные аспекты подготовки кадров в мелиорации: эффект обратной связи

Г.В. Ольгаренко¹, В.В. Каштанов¹

¹Всероссийский научно-исследовательский институт систем орошения и сельхозводоснабжения «Радуга», пос. Радужный, Россия

Поступила в редакцию 28.06.2018

Аннотация

В данной статье рассматриваются проблемы применимости образовательных технологий в системе повышения квалификации и переподготовки инженерных кадров в области мелиорации. На основе практического опыта и анализа статистических данных, отражено отношение лиц, заинтересованных в непрерывном образовании специалистов сельского хозяйства, к порядку организации и уровню подготовки кадров.

Ключевые слова: дополнительное профессиональное образование, образовательные технологии, дистанционное обучение, учебные программы, специфика сельского хозяйства, кадры, специалисты-мелиораторы, предложения и отзывы, статистические данные, интерактивное общение.

Key words: additional professional education, training methods, distance learning, training programs, farming specifics, staff, land reclamation experts, proposals and comments, statistics, intense communication.

*...вот вам факты! А почему –
гипотез не измышляем!
Г. Галилей*

Результаты анкетирования специалистов по эксплуатации гидромелиоративных систем и ирригационного оборудования, полученные Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт систем орошения и сельхозводоснабжения «Радуга» (далее по тексту – институт), стали поводом для размышлений о кадровых проблемах сельского хозяйства в области мелиорации.

Общение ученых-мелиораторов со специалистами-практиками на курсах повышения квалификации и переподготовки кадров стали в последнее время большой редкостью. И проходят эти встречи без непосредственного живого контакта с учеными-преподавателями, в связи с внедрением дистанционных образовательных технологий, относящихся к заочной форме обучения.

Отношение работающего специалиста к получению дополнительного профессионального образования (ДПО) вполне понятно. С одной стороны, он задумывается о сохранении своего рабочего места, продвижении по карьерной лестнице, увеличении заработной платы, а с другой стороны, понимает, что все это упирается в решение руководителя предприятия, желающего чтобы организация работала стабильно, не отвлекая сотрудников на очное обучение. В этом смысле решение руководителя учреждения использовать обучение специалистов в заочной форме (читай – дистанционной) вполне объяснимо. Тем более, если это учреждение государственное бюджетное и руководитель (распорядитель кредита) имеет ограниченные финансовые возможности.

Дистанционное обучение специалистов со средним специальным или выс-

ЛИТЕРАТУРА

1. Богоудинова, Р.З. Теоретико-методологические обоснования проблемы подготовки конкурентоспособных специалистов // Известия Российской академии образования. – 2017. – № 3 (43). – С. 95-100.
2. Богоудинова, Р.З. Профессионально-педагогическая подготовка аспирантов в исследовательском университете / Ф.Т. Шагеева, Р.З. Богоудинова // Казанская наука. – 2016. – № 10. – С. 181-183.
3. Богоудинова, Р.З. Технология изучения удовлетворенности студентов качеством образовательного процесса в вузе / Р.З. Богоудинова, Д.Н. Мингазова // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. – 2016. – № 1 (7). – С. 30.
4. Казакова, У.А. Развитие профессиональных умений и навыков у преподавателей технологических вузов в ходе переподготовки и повышения квалификации / У.А. Казакова, Ю.М. Кудрявцев // Казанская наука. – 2013. – № 3. – С. 11-16.
5. Глобальные вызовы в инженерном образовании. Инженерное образование для новой индустриализации (итоги международного симпозиума и международной научной школы) / В.В. Кондратьев, Ю.М. Кудрявцев, У.А. Казакова, М.Н. Кузнецова // Мир образования – образование в мире. – 2013. – № 4 (52). – С. 46-52.
6. Инженерное образование в стране и мире вызовы и решения (итоги международного симпозиума и международной научной школы) / В.В. Кондратьев, Ю.М. Кудрявцев, У.А. Казакова, М.Н. Кузнецова // Казанская наука. – 2013. – № 10. – С. 13-21.



Г.В. Ольгаренко



В.В. Каштанов

шим образованием подразумевает наличие у потенциальных слушателей материально-технической базы для его реализации. По крайней мере, у потенциального слушателя должны быть в наличии: персональный компьютер (ПК) с периферией, веб-камера и устойчивая связь в Интернете, способная обеспечить общение преподавателей со слушателем с достаточной скоростью и в необходимом объеме. Объективные факты говорят о следующем: техническое обеспечение сельскохозяйственных специалистов на местах, особенно расположенных на больших расстояниях от центров обучения, оставляет желать лучшего и во многих случаях не является устойчивым, что значительно снижает качество обучения.

Дистанционное обучение, бесспорно, имеет право быть использованным в учебном процессе, но оно должно применяться в каждом случае выборочно и обоснованно. Не все учебные программы, используемые на курсах повышения квалификации и переподготовки можно реализовывать с помощью «дистанта» – требуется дифференцированный подход к выбору таких программ. И это понятно, – достаточно вдуматься в название программы, даже не вникая в тонкости ее содержания [1, с. 4-5; 2, с.9-12].

Обучение специалистов сельскохозяйственного производства невозможно без живого общения ученого-преподавателя со слушателями-практиками, также как и без наличия конкретных объектов изучения, поскольку знаний ни у той, ни у другой стороны интерактивного общения в этом случае не прибавится. Очевидно, выбор форм и технологий обучения требует государственного регулирования, как это сделано по отношению к обучению специалистов в области медицины, атомной энергетики, вопросах государственной безопасности. Решающее слово здесь должно принадлежать Министерству образования и науки Российской Федерации.

Министерство сельского хозяйства РФ ежегодно выделяет достаточно крупные суммы денег на дополнительное профессиональное обучение своих специ-

алистов и планирует количественный состав обучающихся, что отражается в Государственном задании учреждения, занимающимся обучением. Дело остается за малым – нужна оперативная реакция руководителей учреждений отрасли на предложения образовательных организаций, ведь именно он определяет контингент обучающихся, выбор направлений обучения и отвечает за устойчивую работу организации в период отсутствия специалистов, направленных на обучение. Существенная подвижка в этом вопросе наблюдается. Например, количество заявок на обучение специалистов ФГБУ Управлений по мелиорации в 2018 году за счет средств Минсельхоза России значительно превысило запланированное в Государственном задании.

Специфика сельского хозяйства такова, что это отражается на выборе времени обучения (сезоне). Самое удобное время для обучения специалистов сельского хозяйства – межсезонье: ранняя весна, когда денежных средств для поездки на обучение в очной форме нет, или поздняя осень, когда они (деньги) есть, но руководитель учреждения раздумывает – как их лучше потратить!? Не обшаясь с «коллегами по цеху» специалист сельскохозяйственного предприятия деградирует. Поэтому есть конкретное предложение – регулярно в начале или конце учебного (календарного) года организовывать краткосрочные курсы повышения квалификации на базе учреждений, занимающихся обучением по заказу Министерства сельского хозяйства РФ в формате 2-3-х дневных семинаров по обмену опытом.

Анализ содержания заявок на обучение от ФГБУ Управлений по мелиорации, поданных в 2016-2017 годах показывает, что наблюдается нехватка квалифицированных кадров (дипломированных специалистов), и как следствие – незнание кадровыми специалистами устройства и технологий работы современной мелиоративной техники, используемой при возделывании различных сельскохозяйственных культур.

К наиболее «продвинутому» формам обучения в системе дополнительного об-

разования относится выездная. Ее эффективность напрямую связана с заинтересованностью республиканской, областной, районной, городской администраций и самих учреждений по мелиорации в непрерывном повышении образовательного уровня работников. При этом задача обучающей организации сводится к предложениям производителям таких программ обучения, которые вызывают у них интерес.

Слабым местом во взаимоотношениях администраций ФГБУ Управлений по мелиорации с обучающимися организациями является отсутствие базы данных, где отражался бы учет и порядок прохождения специалистами курсов повышения квалификации или переподготовки. Наличие такой базы совершенно необходимо, она позволяет планировать кадровую работу предприятий, а учреждениям, осуществляющим обучение, иметь реальный календарный годовой график обучения и планировать свою работу, в том числе в части предстоящих затрат. Дело за малым – нужна обратная связь, то есть своевременный отклик руководителей предприятий на запрос обучающей организации предоставить соответствующую информацию о прохождении ее специалистами курсов повышения квалификации или переподготовки.

Федеральная Целевая Программа «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы» (далее по тексту – Программа) предполагает сохранение существующих и создание 92,89 тысяч новых высокотехнологичных рабочих мест для сельскохозяйственных товаропроизводителей за счет увеличения продуктивности существующих и вовлечения в оборот новых сельскохозяйственных угодий. Сохранение существующих и создание новых рабочих мест подразумевает наличие квалифицированных кадров, тогда уместно говорить об аттестации работающих специалистов, как базовой основы кадров сельского хозяйства, и об их своевременном обучении. К сожалению, вопросы проверки профессионального уровня кадров и непрерывного обуче-

ния специалистов сельхозпредприятий не нашли места ни в Программе, ни в других документах, отражающих механизм взаимодействия Министерства образования и науки РФ с Минсельхозом РФ [3].

Показательным примером, отражающим фактический уровень подготовки специалистов в мелиоративной отрасли, может служить результат участия Федеральных государственных бюджетных учреждений по мелиорации земель и сельхозводоснабжению, научно-исследовательских и проектных организаций во Всероссийском конкурсе профессионального мастерства «Лучший по профессии», организованном по предложению Департамента мелиорации Министерства сельского хозяйства Российской Федерации в 2016 году. В отрасли насчитывается 92 таких организации, при этом на приглашение участвовать в конкурсе откликнулось 17 организаций или 18,5%. Если говорить о количестве заявленных для участия специалистов, то их число в натуральном выражении составило 67 человек в 6 номинациях. При этом фактически прибыло и участвовало в конкурсе (проверке теоретической и практической подготовленности) – 30 человек или 44,8% от количества заявленных. Такие показатели эффекта обратной связи, имеющие, очевидно, свои объяснения.

Для информации. Во Всероссийском конкурсе «Лучшая трудовая династия в мелиорации», организованном по предложению Департамента мелиорации Министерства сельского хозяйства Российской Федерации в 2016 году, приняла участие 21 семейная династия. И это на фоне, примерно, пятнадцатитысячной численности специалистов мелиоративной отрасли.

Мотивация потенциальных слушателей курсов повышения квалификации и переподготовки к прохождению обучения проста. Каждый дипломированный специалист прикидывает на себя: «А что мне даст повышение квалификации или переподготовка?»

В соответствии со статистическими данными:

- для слушателей, имеющих заработную плату (з/п) «ниже средней» получение дополнительного образования не влияет на их доход от основной работы, но сохраняет за ними рабочее место;
- для слушателей со «средней» з/п при получении дополнительного образования уровень дохода увеличивается на 1,5%;
- для слушателей с з/п «выше средней» уровень дохода увеличивается на 17,2%;
- для слушателей с «высокой» з/п уровень дохода увеличивается на 34%;
- дополнительное образование является стабилизатором профессиональной карьеры и повышает защищенность работников на рынке труда [4, с. 32-34].

Единственное чего не хватает в такой ситуации, так это поддержки государства по закреплению кадров путем создания «благополучных» рабочих мест с подобающей зарплатой.

В настоящее время практика распространилась практика приема на работу в мелиоративную отрасль людей, не имеющих достаточной подготовленности по техническим дисциплинам. Однако, этим людям вменяется в обязанность ответственность за состояние таких опасных объектов, как например, мелиоративные системы и гидротехнические сооружения.

Знания специалистов и руководителей мелиоративной области, а особенно в части обеспечения безопасности гидромелиоративных объектов, сейчас находятся на очень низком уровне. Статистические данные свидетельствуют о том, что численность руководителей и специалистов ФГБУ Управлений по мелиорации, направляемых на курсы повышения квалификации в очной форме с последующей аттестацией в органах надзора, катастрофически упала до 1% от общего числа работающих в отрасли. Курсы повышения квалификации специалисты мелиоративной отрасли почему-то проходят «у себя» – в регионах, в непрофильных организациях, аккумулирующих на себе денежные средства Министерства сель-

ского хозяйства России, выделяемые им на обучение своих специалистов.

Примечательными при этом являются следующие факты, приведенные по результатам мониторинга (социологического опроса) состояния дополнительного образования России в 2016 году Российской академией народного хозяйства и Государственной службой при Президенте Российской Федерации [5, с. 38-84]:

1. Чаше других обучаются руководители разного уровня.

2. Доля обученных среди работников сельского хозяйства наименьшая по сравнению с другими отраслями – 4,1-4,5%;

3. Бюджетные отрасли являются примером положительного влияния государства в системе дополнительного образования.

4. На большинстве предприятий работники могут получить дополнительное профессиональное образование, однако, они об этом знают недостаточно.

5. Организации слабо отвечают на предложения обучающихся учреждений. Чтобы добиться результата, образовательное учреждение должно «довести» организации до определенного положительного решения. Все упирается в решение руководства.

6. Основным источником оплаты услуг дополнительного профессионального образования являются средства организаций.

7. Причиной получения работниками организаций дополнительного профессионального образования является осознание руководителем того, что он нарушает закон.

8. Дистанционное обучение получило низкую оценку в качестве предпочтительного варианта обучения (4,1-6,2% опрошенных).

9. Выбор обучения без отрыва от производства является предпочтительным с точки зрения работодателя.

10. Мотивация обучения в системе дополнительного профессионального образования поддерживается мечтами работников о росте заработной платы, повышении в должности, гарантии сохранения рабочего места.

Проблем с обучением руководителей и специалистов на курсах повышения квалификации или переподготовки предостаточно и предложения по их решению можно было бы свести к следующим:

1. Выбор форм и технологий обучения по программам дополнительного профессионального образования необходимо осуществлять дифференцированно.

2. При планировании государственных затрат на обучение руководителей и специалистов сельскохозяйственной отрасли необходимо использовать информационную базу обучающихся учреждений,

создаваемую совместно с производственными организациями.

3. Нормативные затраты на оказание государственных образовательных услуг в системе дополнительного профессионального образования должны производиться в расчете на одного обучающегося.

4. Совершенствование системы дополнительного профессионального образования сельскохозяйственной отрасли должно быть поддержано тесным контактом Минсельхоза РФ с Министерством образования и науки РФ и находить отражение в содержании формируемых Федеральных Целевых Программ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каштанов, В.В. Вопросы применимости образовательных технологий в системе дополнительного профессионального образования в области обеспечения безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений / В.В. Каштанов, С.С. Савушкин, С.А. Гжибовский // Повышение эффективности, надежности и безопасности гидротехнических сооружений: сб. науч. статей. Ташкент: Ташкентский ин-т инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, 2018. – Т. 1. – С. 151-157.
2. Актуальные вопросы развития непрерывного образования: проблемы, пути решения: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – М.: Национальный исследовательский технологический университет МИСиС, 2013.
3. Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы: Федеральная Целевая Программа: Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 года № 717 (В редакции, введенной в действие с 1 января 2018 года).
4. Попова, И.П. Дополнительное профессиональное образование: тенденции в реализации интеллектуально-профессионального потенциала: аналитический обзор по основным направлениям высшего образования / И.П. Попова. – М., 2011. – 64 с. (Содержание, формы и методы обучения в высшей школе: Аналитические обзоры по основным направлениям развития высшего образования. ФИРО, Вып. 11).
5. Беляков, С.А. Дополнительное профессиональное образование: результаты мониторинга 2016 года / С.А. Беляков, А.В. Каравай, Е.А. Полушкина. – М.: Изд. дом Дело РАНХиГС, 2017. – 88 с.

Педагогическая школа теории рабочих процессов и испытания газотурбинных двигателей Самарского университета

В.А. Григорьев¹, В.С. Кузьмичёв¹, С.В. Лукачёв¹, В.Н. Матвеев¹

¹Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва, Самара, Россия

Поступила в редакцию 17.07.2018

Аннотация

Приведена краткая история формирования педагогической школы теории рабочих процессов и испытания газотурбинных двигателей Самарского университета. Рассмотрены особенности и преимущества курсов теории газотурбинных двигателей, теории и расчета лопаточных машин, теории рабочих процессов камер сгорания и испытания авиационных двигателей.

Ключевые слова: педагогическая школа, газотурбинные двигатели, теория и испытания.

Key words: pedagogical school, gas turbine engines, theory and test.

Развитие авиационного транспорта и военной авиационной техники напрямую связано с совершенствованием силовых установок самолётов и вертолётов. Известно, что эффективность летательных аппаратов более чем наполовину определяется эффективностью их силовых установок, которые в основном базируются на газотурбинных двигателях (ГТД).

Развитие ГТД идет по пути улучшения термодинамических параметров рабочего процесса (сбалансированного роста температуры газа перед турбиной и степени повышения давления), схемно-конструктивного совершенствования, повышения показателей эффективности использования ГТД на борту летательного аппарата.

Расширение диапазона применения двигателей как по скорости, высоте и дальности полета, так и по условиям эксплуатации (температуре и давлению окружающего воздуха, влажности, наличию пыли, порывов ветра, повышенной турбулентности атмосферы), постоянно услож-

няют процесс создания ГТД и определяют необходимость сложнейшего комплекса доводочных работ, итогом которых является сертификация двигателя.

Даже такое, весьма краткое, перечисление современных требований, предъявляемых к авиационным двигателям, наглядно показывает сложность вопросов, которые необходимо решать в настоящее время инженерам-двигателестроителям.

Создание современного авиационного двигателя – это комплексный процесс, сочетающий применение новейших достижений в области газовой динамики и термодинамики, процессов горения и теплообмена, конструкционной прочности, управления и диагностики, материаловедения и производственных технологий. Практическая реализация такого сложнейшего процесса не возможна без соответствующего кадрового обеспечения.

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва (Самарский университет) был создан в 1942 году как Куйбышевский

авиационный институт с целью подготовки инженеров – специалистов самолёто- и моторостроителей, крайне необходимых для производства военной авиации в период Великой отечественной войны. Его первые десятилетия существования можно охарактеризовать как время становления и формирования первых педагогических и научных школ.

Начало формирования педагогической школы теории рабочих процессов и испытания газотурбинных двигателей Куйбышевского авиационного института (ныне Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королёва) относится к середине 50-х годов прошлого столетия. У ее истоков стоял профессор Дорофеев Виталий Митрофанович – первый заведующий кафедрой теории двигателей летательных аппаратов, тогда кафедры теплотехники и теории авиадвигателей. Под его руководством и при непосредственном участии был впервые разработан в Куйбышевском авиационном институте курс теории воздушно-реактивных двигателей (ВРД), в состав которого помимо непосредственно теории двигателей входили разделы по теории и расчету авиационных лопаточных машин и испытанию ВРД.

В дальнейшем разделы непосредственно по теории и расчету ВРД (газотурбинных двигателей) были выделены в отдельный курс и усовершенствованы профессорами В.Г. Масловым, В.В. Кулагиным, В.А. Григорьевым, В.С. Кузьмичевым, доцентом А.Ю. Ткаченко.

Курс теории газотурбинных двигателей имеет большое значение в формировании авиационных специалистов-моторостроителей. Поэтому в нашей стране, начиная с 50-х годов прошлого столетия, была издана целая серия учебной литературы по этой дисциплине, в частности, такие учебники, как [1-9], которые играют важную роль при подготовке квалифицированных кадров для работы в области проектирования, доводки и эксплуатации авиационных двигателей. В этих изданиях каждый тип двигателя рассматривает-

ся отдельно, а за основу принят самый простой тип двигателя – одновальный турбореактивный двигатель. Такой принцип изложения материала сложился исторически и имеет определенные преимущества. Однако он не свободен и от недостатков, таких, например, как неизбежные повторения, недостаточная полнота освещения двухконтурных турбореактивных двигателей, которые получили наиболее широкое распространение и определяют качественно новый этап развития авиационных силовых установок.

Поэтому в Самарском университете разработан и апробирован в учебном процессе методически новый подход. Он изложен, начиная с 1975 года, в серии учебных пособий и учебников В.В. Кулагина и на сегодняшний день представлен в 4-ом издании учебника «Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок» [10, 11]. Заключается новый подход в том, что теория газотурбинных двигателей различных типов излагается обобщенно. При этом за основу принят турбореактивный двухконтурный двигатель (ТРДД) как наиболее общий тип двигателя. Одноконтурные турбореактивные и турбовинтовые двигатели описаны как частные случаи двухконтурных, а одновальные – как частные случаи двухвальных. При таком обобщенном методическом подходе для всех типов двигателей были введены ряд единых понятий.

В качестве полезной работы тепловой машины принято не приращение кинетической энергии рабочего тела, а разность между подведенной и отведенной теплотой (как в термодинамике). Это позволило упростить изложение и сделать вывод о том, что три основных типа двигателей: одноконтурный турбореактивный, двухконтурный турбореактивный, турбовинтовой (турбовинтовентиляторный) и турбовальный как тепловые машины не отличаются один от другого.

Для оценки эффективности преобразования механической энергии в полезную работу передвижения летательного



В.А. Григорьев



В.С. Кузьмичёв



С.В. Лукачёв



В.Н. Матвеев

и турбин (см. рис. 2). Незначительные потребные энергетические затраты и обеспечение полной безопасности при проведении испытаний дает возможность студентам выполнять фактически самостоятельно лабораторные работы, разбиваясь на группы в 3-4 человека.

В последние десять лет по дисциплине теории и расчету лопаточных машин разработана методика обучения и выпущен целый ряд методических пособий по численному моделированию рабочего процесса турбомашин.

Еще одной отличительной особенностью подготовки специалистов в области газотурбинных двигателей в Самарском университете является комплексный системный проект, выполняемый бригадами студентов на протяжении нескольких семестров в рамках ряда специальных дисциплин с использованием современных информационных технологий. Этот сквозной курсовой проект начинается в рамках дисциплины теории двигателей в шестом семестре с термодинамического расчета газотурбинного двигателя и выбора его рациональной схемы с помощью автоматизированной системы АСТРА. В следующем семестре по дисциплине теории и расчету лопаточных машин осуществляется газодинамическое проектирование основных элементов проточной части двигателя – компрессора и турби-

ны, формируются численные трехмерные модели рабочего процесса в этих узлах двигателя на основе CFD пакета Ansys (см. рис. 3).

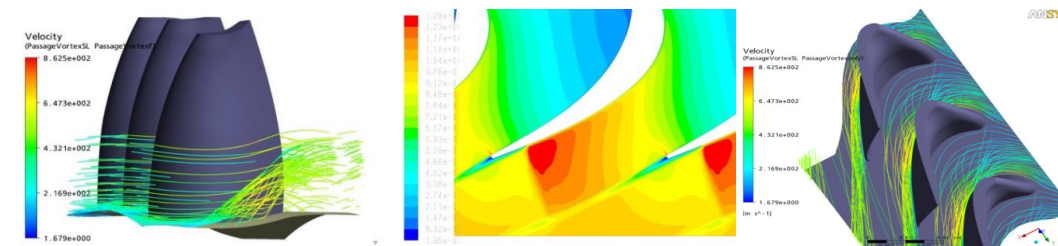
В дальнейшем, в рамках дисциплин кафедры конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов, выполняются прочностные расчеты основных элементов двигателя (лопаток, дисков, валов) с использованием универсального программного комплекса Ansys Mechanical. Завершается проект в девятом-десятом семестрах проектированием основных систем двигателя и его конструкторской проработкой в автоматизированной системе NX.

Без понимания закономерностей течения рабочего тела в проточной части ГТД невозможен анализ и совершенствование конструкции двигателя с целью повышения его эффективности. Предметом, позволяющим освоить студенту эти законы, является механика жидкости и газа. Эта и родственные ей дисциплины – термодинамика и теплопередача – изучаются на кафедре теплотехники и тепловых двигателей, где профессорами А.П. Меркуловым, А.С. Наталевичем и доцентом В.Т. Шестаковым создана профильная научная школа. В настоящее время это направление, обеспечивающее фундаментальную подготовку студентов в области гидроаэромеханики, возглавляет профессор

Рис. 2. Лаборатория лопаточных машин



Рис. 3. Численная модель рабочего процесса в лопаточном венце турбины



В.В. Бирюк, при непосредственном участии которого была создана соответствующая методическая и лабораторная база.

Курс теории рабочего процесса камер сгорания ВРД первоначально представлял собой раздел дисциплины теории двигателей. Его внедрению в учебный процесс в начале 80-х годов способствовал ректор Куйбышевского авиационного института, профессор В.П. Лукачѳв.

В дальнейшем, с середины 90-х годов, благодаря развитию в нашем вузе научного направления по энергетике и экологии двигателей, этот раздел был выделен в отдельную дисциплину «Энергетика и экология авиационных двигателей и энергетических установок». Курс лекций по этой дисциплине, в котором изучались различные аспекты образования вредных веществ в топливосжигающих устройствах и их воздействие на окружающую среду, начал читать на кафедре теории двигателей летательных аппаратов профессор Ю.А. Кныш.

В это же время на кафедре теплотехники и тепловых двигателей под руководством заведующего кафедрой С.В. Лукачѳва была открыта новая специальность «Двигатели внутреннего сгорания». В рамках этой специальности доцентом С.Г. Матвеевым был подготовлен курс лекций «Горение». В нем рассматривалась теория горения, рабочий процесс камер сгорания различных типов и их математическое описание. Впоследствии на базе этого курса была подготовлена дисциплина «Физико-химические основы процессов горения», которая изучается студентами и в настоящее время. Она включает

фундаментальные основы теории горения углеводородных топлив и ее приложения к решению практических технических задач, в частности, образование различных загрязняющих атмосферу веществ, в том числе такого канцерогенно активного вещества, как бензапирен.

С начала 2000-х годов доцентом А.А. Диденко подготовлены курсы «Камеры сгорания ГТД» и «Рабочие процессы горелочных устройств и камер сгорания». Целью этих дисциплин является освоение студентами классических методов проектирования камер сгорания и их элементов. Приобретаемые знания закрепляются при выполнении курсовой работы по проектированию камер сгорания.

Рост сложности проектируемой техники вызвал потребность в использовании при проектировании и доводке ГТД и их камер сгорания компьютерных технологий. В связи с этим в начале 2010-х годов доцентом М.Ю. Орловым был подготовлен курс лекций, а ассистентом С.С. Матвеевым – цикл лабораторных работ по дисциплине «Численные методы моделирования рабочих процессов», модифицированной в дальнейшем при активном участии доктора технических наук А.М. Ланского в дисциплину «Моделирование процессов в камере сгорания». В рамках данной дисциплины студенты осваивают основы моделирования рабочего процесса камер сгорания, занимаются расчетами рабочего процесса камер сгорания в составе газогенератора.

В настоящее время проводится комплексное обучение студентов разных специальностей и направлений подготов-

ки по дисциплинам, связанным с проектированием камер сгорания, горелочных устройств и моделированием их рабочего процесса. Эти дисциплины сформированы и продолжают интенсивно совершенствоваться благодаря усилиям профессора С.В. Лукачёва, доцентов С.Г. Матвеева, М.Ю. Орлова, А.А. Диденко, старшего преподавателя И.В. Четет, ассистентов С.С. Матвеева и И.А. Зубрилина.

Курсы, связанные с изучением рабочего процесса камер сгорания, обеспечены соответствующим методическим материалом, основой которого являются две монографии [20, 21] и ряд учебных пособий, таких как [22-24]. Особенностью этих курсов является материал, посвященный организации рабочих процессов в камерах сгорания с низким уровнем выделения токсичных веществ, камерах сгорания малоразмерных газотурбинных двигателей. В рамках упомянутого выше сквозного курсового проекта по индивидуальным учебным планам реализуется моделирование рабочего процесса в камерах сгорания в программном комплексе Ansys Fluent [25] (см. рис. 4).

Основа учебной дисциплины по испытанию авиационных двигателей была заложена в 50-е годы прошлого столетия при создании учебников по теории реактивных двигателей [2, 4] под редакцией Б.С. Стечкина. Эта работа была продолжена в 1956 году В.А. Тютюновым в учебнике «Испытания турбореактивных

авиационных двигателей», а в 1961 году преподавателями Куйбышевского авиационного института В.М. Дорофеевым и В.Я. Левиным в учебнике «Испытания воздушно-реактивных двигателей». В дальнейшем курс испытаний авиационных двигателей в Самарском университете совершенствовали профессор В.Г. Маслов и В.А. Григорьев.

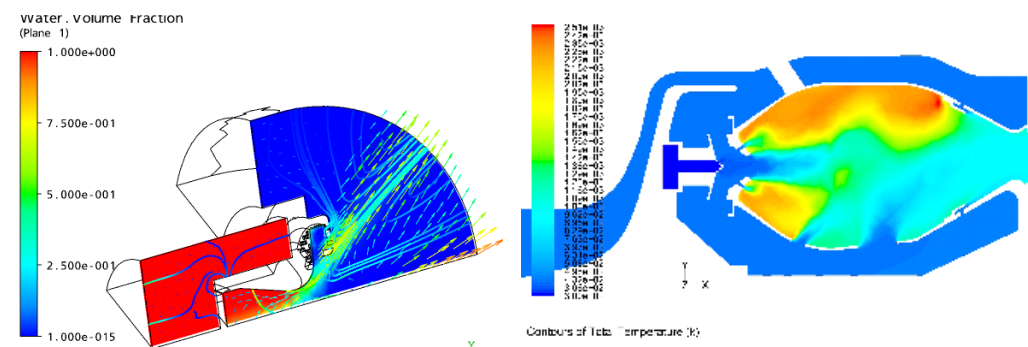
В настоящее время в Самарском университете эта дисциплина обеспечена учебником «Испытания авиационных двигателей» в двух его изданиях [26, 27], двумя изданиями учебного пособия «Основы доводки авиационных ГТД» [28, 29] и целым комплексом методических пособий к лабораторным работам по подготовке, проведению и автоматизации испытаний и научных исследований ГТД, в частности [30-32].

Основным преимуществом данной дисциплины Самарского университета является возможность проведения с запуском двигателей лабораторных работ в учебно-исследовательском комплексе университета. В его состав входят автоматизированные стенды на базе:

- малоразмерного турбореактивного двигателя ТС-12;
- малоразмерного имитатора турбовинтового двигателя ДГ-4м;
- полноразмерного двухконтурного турбореактивного двигателя АИ-25.

А также высотно-климатический стенд, предназначенный для определения характеристик малоразмерных газотурбинных

Рис. 4. Численная модель рабочего процесса в камере сгорания ГТД



двигателей в условиях, соответствующих высоте полета до 3 км и температуре на входе в двигатель от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$ (см. рис. 5).

Учебно-исследовательский комплекс позволяет при испытании двигателей решать задачи:

- автоматизированного измерения и регистрации термодинамических, режимных и прочностных параметров двигателей;
- автоматизированной первичной и вторичной обработки результатов измерений;
- управления режимами работы двигателей как в ручном, так и в автоматизированном режиме по заданной программе испытаний;
- непрерывного контроля и сигнализации предаварийных и аварийных значений параметров;
- обработки наиболее важной информации в темпе испытания и выдачи результатов экспресс-анализа на устройствах отображения информации (дисплеи, информационное табло, печатный протокол);
- хранения необходимой информации в базе данных.

Рис. 5. Экспериментальное оборудование для испытаний ГТД



Обязательной составляющей курса по испытанию авиационных двигателей является домашняя работа по формированию и расчету схемы испытательного стенда со всеми системами, обеспечивающими его функционирование.

По направлениям данной педагогической школы подготовлено 10 докторов и 41 кандидат технических наук.

Заключение

Таким образом, в Самарском университете в настоящее время создана и интенсивно развивается педагогическая школа теории рабочих процессов и испытания газотурбинных двигателей. В рамках педагогической школы создаются новые и совершенствуются уже реализуемые учебные дисциплины. Различные виды занятий: лекционные, лабораторные и практические, а также курсовое и дипломное проектирование обеспечиваются учебниками, учебными пособиями и иными методическими материалами. Модернизируется лабораторное и стендовое оборудование, создаются и адаптируются к учебному процессу аппаратно-программные комплексы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иноземцев, Н.В. Авиационные газотурбинные двигатели: теория и рабочий процесс / Н.В. Иноземцев. – М.: Оборонгиз, 1955. – 352 с.
2. Теория реактивных двигателей / П.К. Казанджан [и др.]. – М.: Оборонгиз, 1955. – 296 с.
3. Кулагин, И.И. Теория авиационных газотурбинных двигателей / И.И. Кулагин. – М.: Оборонгиз, 1955. – 408 с.
4. Теория реактивных двигателей (Рабочий процесс и характеристики) / Б.С. Стечкин [и др.]. – М.: Оборонгиз, 1958. – 534 с.
5. Кулагин, И.И. Теория газотурбинных реактивных двигателей / И.И. Кулагин. – М.: Машиностроение, 1969. – 479 с.
6. Теория воздушно-реактивных двигателей / В.М. Акимов [и др.]. – М.: Машиностроение, 1975. – 568 с.
7. Нечаев, Ю.Н. Теория авиационных газотурбинных двигателей: В 2 ч. / Ю.Н. Нечаев, Р.М. Федоров. – М.: Машиностроение, 1978. – Ч. 2. – 334 с.
8. Теория и расчет воздушно-реактивных двигателей: учебник / В.М. Акимов [и др.]. – 2-е изд. – М.: Машиностроение, 1987. – 568 с.
9. Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок: учебник / В.М. Акимов [и др.]. – 3-е изд. – М.: МАИ, 2003. – 688 с.
10. Кулагин, В.В. Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок: В 2 кн. Кн. 1. Основы теории ГТД. Рабочий процесс и термогазодинамический анализ / В.В. Кулагин, В.С. Кузьмичев. – М.: Инновационное машиностроение, 2017. – 336 с.
11. Кулагин, В.В. Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок: В 2 кн. Кн. 2. Совместная работа узлов выполненного двигателя и его характеристики / В.В. Кулагин, В.С. Кузьмичев. – М.: Инновационное машиностроение, 2017. – 280 с.
12. Теория реактивных двигателей (Лопаточные машины) / Б.С. Стечкин [и др.]. – М.: Оборонгиз, 1956. – 548 с.
13. Холшевников, К.В. Теория и расчет авиационных лопаточных машин: учебник / К.В. Холшевников. – М.: Машиностроение, 1970. – 610 с.
14. Нечаев, Ю.Н. Теория авиационных газотурбинных двигателей: В 2 ч. / Ю.Н. Нечаев, Р.М. Федоров. – М.: Машиностроение, 1977. – Ч. 1. – 312 с.
15. Тихонов, Н.Т. Теория лопаточных машин авиационных газотурбинных двигателей / Н.Т. Тихонов, Н.Ф. Мусаткин, В.Н. Матвеев. – Самара: ИПО СГАУ, 2001. – 155 с.
16. Белоусов, А.Н. Теория и расчет авиационных лопаточных машин: Учебник / А.Н. Белоусов, Н.Ф. Мусаткин, В.М. Радько. – Самара: Самарский Дом печати, 2003. – 336 с.
17. Проектный термогазодинамический расчет основных параметров авиационных лопаточных машин / А.Н. Белоусов [и др.]. – Самара: Изд-во СГАУ, 2006. – 316 с.
18. Сборник задач, упражнений и вопросов по курсу «Теория и расчет лопаточных машин» / А.Н. Белоусов [и др.]. – М.: Машиностроение, 2009. – 238 с.
19. Экспериментальное определение характеристик малоразмерных лопаточных машин / О.В. Батурин [и др.]. – Самара: СГАУ, 2006 – 128 с.
20. Проектирование авиационных газотурбинных двигателей / В.П. Данильченко [и др.]. – Самара: Изд-во СНЦ РАН, 2008. – 620с.
21. Ланский, А.М. Рабочий процесс камер сгорания малоразмерных ГТД / А.М. Ланский, С.В. Лукачев, С.Г. Матвеев. – Самара: Изд-во СНЦ РАН, 2009. – 335с.
22. Орлов, М.Ю. Моделирование процессов в камере сгорания / М.Ю. Орлов, С.В. Лукачев, С.Г. Матвеев. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2017. – 292 с.
23. Диденко, А.А. Теория и расчет камер сгорания ВРД. Тепловой и гидравлический расчеты камеры сгорания ГТД / А.А. Диденко. – Самара: Изд-во СГАУ, 2012. – 100 с.
24. Ланский, А.М. Рабочий процесс камер сгорания малоразмерных ГТД / А.М. Ланский, С.В. Лукачев, С.Г. Матвеев. – Самара: Изд-во СНЦ РАН, 2016. – 260 с.
25. Моделирование процессов в камере сгорания / С.В. Лукачев [и др.]. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2015. – 176 с.
26. Испытания авиационных двигателей / В.А. Григорьев [и др.]. – М.: Машиностроение, 2009. – 504 с.
27. Испытания авиационных двигателей / В.А. Григорьев [и др.]. – 2-е изд., доп. – М.: Инновационное машиностроение, 2016. – 542 с.
28. Григорьев, В.А. Основы доводки авиационных ГТД / В.А. Григорьев, С.П. Кузнецов, А.Н. Белоусов. – М.: Машиностроение, 2012. – 152 с.
29. Григорьев, В.А. Основы доводки авиационных ГТД / В.А. Григорьев, С.П. Кузнецов, В.Т. Шепель. – 2-е изд., доп. – М.: Инновационное машиностроение, 2017. – 191 с.
30. Григорьев, В.А. Стенды, стендовое оборудование, датчики и средства измерения при испытаниях ВРД / В.А. Григорьев, И.И. Морозов, В.Т. Анискин. – Самара: Изд-во СГАУ, 2006. – 104 с.
31. Автоматизация испытаний и научных исследований ГТД / В.А. Григорьев [и др.]. – Самара: Изд-во СГАУ, 2007. – 136 с.
32. Лабораторный практикум по теории и испытаниям ГТД / В.А. Григорьев [и др.] – Самара: Изд-во СГАУ, 2007. – 224 с.

Проблемы современного естественно-научного физического образования в техническом вузе

Н.А. Ефремова¹, В.Ф. Рудковская¹, О.В. Лопатина¹, Е.С. Киселева¹

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия

Поступила в редакцию 09.07.2018

Аннотация

В последние годы в преподавании физики возникают серьезные трудности, связанные с тем, что основная масса современных выпускников не владеют достаточными знаниями по физике. Не подлежит сомнению, что физические дисциплины в техническом вузе уже на первом курсе должны изучаться на достаточно высоком математическом уровне. Курс общей физики должен строиться как последовательный единый курс. В преподавании физики нужно использовать как классические традиционные методики, так и современные компьютерные методики. Применение персональных компьютеров позволяет во многом решить проблему дифференциации обучения. Во многих обучающих программах по физике имеется и информационная, и тестирующая функции. Одной из основных задач совершенствования высшего образования в стране является повышение эффективности самостоятельной учебной работы студентов. Существенным фактором, определяющим успех самостоятельной работы, является ее планирование. Контроль знаний – это одна из основных форм процесса обучения, и его состояние должно быть приведено в соответствие с новыми условиями и задачами развития высшей школы.

Ключевые слова: эффективность, планирование и контроль самостоятельной работы, творческие навыки систематической учебной деятельности, классические традиционные методики обучения физики и современные компьютерные методики, проблема дифференциации обучения.

Key words: efficiency, planning and control of independent work; creative skills of systematic training activities; classical traditional methods of teaching physics and modern computer techniques; the problem of learning differentiation.

В настоящее время к подготовке инженеров предъявляются новые требования. Современному обществу необходимы творчески мыслящие, способные быстро принимать решения, компетентные специалисты. Поскольку квалификация специалистов определяется не только объемом полученных знаний, но и уровнем понимания общих законов развития науки и техники, навыками научного мышления, мировоззрением, то общефизическая подготовка студентов содержит благоприятные возможности для формирования мировоз-

зрения и развития научного мышления будущих специалистов.

Высшая техническая школа должна обеспечить максимально возможное соответствие научных знаний и специальных умений выпускников потребностям современного производства. С психологической точки зрения это соответствие связано с возрастанием роли интеллектуальных компонентов в учебной работе студентов, а затем и в трудовой деятельности инженера.

Трудно предвидеть, с чем столкнется на практике выпускник вуза, с практиче-

ским использованием какого раздела физики он будет иметь дело. Недопустимо заменять курс общей физики изучением отдельных его глав применительно к узкой специальности данного курса. Процесс обучения физике должен состоять в последовательном формировании новых для студента физических понятий и теорий на базе немногих фундаментальных положений. В зависимости от профиля вуза в программе выделяется круг основных знаний, умений и навыков, которыми должен овладеть выпускник вуза. Если в данном вузе курс общей физики изучается в сжатом объеме, то сокращение курса должно производиться не за счет исключения фундаментальных положений, а за счет уменьшения детализации их изложения [1].

К сожалению, в последние годы наблюдается уменьшение интереса к точным наукам (в том числе и к физике) и к инженерным дисциплинам. Во многих странах доля молодых людей, выбирающих эти предметы, уменьшается. В России уменьшение интереса к инженерным специальностям связано, отчасти со спадом промышленного производства.

Кроме того, в последние годы в преподавании физики возникают серьезные трудности, связанные с тем, что основная масса современных выпускников, а в дальнейшем – первокурсников не владеет достаточными знаниями по физике. В настоящее время вузы лишены права проводить вступительные экзамены и тем самым вузам навязали абитуриентов с низким уровнем подготовки. Если исходить из того факта, что вузы никаким образом не могут влиять на качество набора первокурсников, а вынуждены принимать абитуриентов с низким уровнем подготовки по таким предметам как физика и математика, то на закономерный вопрос «Какого уровня специалистов можно подготовить из современных абитуриентов?», возможны следующие ответы:

1) вуз идет на поводу, навязанному ему современной системой подготовки

абитуриентов школой, и готовит специалистов, мягко говоря, очень невысокого уровня. А это в свою очередь отразится на общем уровне технической подготовки в масштабах всей страны;

2) или же использует все возможности для того, чтобы подготовить специалистов достаточно высокого уровня.

Выход заключается в количественном и качественном укреплении предмета. В ТПУ для таких студентов проводились адаптационные занятия по физике. Студентам читались дополнительные лекции по физике, под контролем преподавателя студенты решали задачи. Студенты, прослушавшие адаптационный курс лучше усвоили новый материал, на экзаменах по физике у них повысилась успеваемость [2].

Преобразования в преподавании естественных наук в школе и в вузе не всегда приводят к повышению качества. Например, после отмены обязательного ЕГЭ по физике в школе уровень знаний школьников, поступающих в вуз, не повысился, так как многие выпускники школ до «последнего» момента сомневаются в правильности выбора своего дальнейшего пути, а значит, в выборе обязательного ЕГЭ и поэтому упускают возможности по глубокому изучению предмета. Итогом вышеизложенного является тот факт, что в вуз поступают студенты, имеющие слабые знания по физике, которым необходима дополнительная самостоятельная работа по физике под контролем преподавателя [3].

Из всех курсов высшей школы физика является едва ли не самым сложным предметом [4]. Наряду с введением сложных понятий, обобщающих идей, специфических закономерностей, он требует знания серьезного математического аппарата, тесной взаимосвязи физики и математики.

Не подлежит сомнению, что физические дисциплины в техническом вузе уже на первом курсе должны изучаться на достаточно высоком математическом уровне – иначе преподавание превратит-



Н.А. Ефремова



В.Ф. Рудковская



О.В. Лопатина



Е.С. Киселева

ся в пересказ школьной программы, только в расширенном виде. Поэтому изучение курса физики нецелесообразно в первом семестре, когда студенты еще не знакомы с основами высшей математики, дифференциальным и интегральным исчислением, не готовы к изучению векторного и тензорного анализа.

В зависимости от профиля вуза в программе выделяется круг основных знаний, умений и навыков, которыми должен овладеть выпускник вуза. Курс общей физики должен строиться как последовательный единый курс [5]. При современных темпах и особенностях развития техники невозможно заранее предугадать, какие разделы физики приобретут преимущественное значение для техники в будущем. Поэтому курс физики должен быть таким, чтобы студенты получили прочные систематические знания по всем основным его разделам.

В преподавании физики нужно использовать как классические традиционные методики (лекционный материал, лабораторный курс, практические занятия с разбором и решением задач, семинарские занятия и т.п.), так и современные компьютерные методики. Искусство преподавания физики заключается в том, чтобы найти такое изложение материала, при котором с помощью последовательных логических операций и рационально подобранного эксперимента можно было бы сформулировать основные физические понятия, дать представление об основных физических законах и теориях.

Для формирования исследовательского подхода к решению инженерных задач весь материал физики следует излагать в аспекте возникновения фундаментальных понятий, построения на их основе математической модели или теории, приводящей к выявлению серии реальных закономерностей. Независимо от того, какими методами проводится изучение нового материала, исходным моментом в обучении физики должно быть появление исследовательского интереса. При этом необходимо достаточно точно оценивать

возможность и целесообразность применения того и иного метода в данных условиях.

Занятия по решению задач имеют исключительно важное значение для усвоения студентами основ физической науки не путем механического усваивания, а путем глубокого осмысления ее законов, соединения теории с практикой. Решение физических задач является необходимой основой при изучении физики, поскольку оно связано с самостоятельной работой, которая в свою очередь учит анализу изучаемого явления. В итоге решение любой самой простой задачи способствует развитию научного мировоззрения и приближается к модели научного физического исследования [6].

Обучить студентов навыкам решения задач по физике помогает вовлечение их на практических занятиях в активную работу. При рассмотрении теоретических вопросов это достигается созданием проблемных ситуаций [7]. Проблемные ситуации создаются путем постановки познавательной задачи, которая была бы понятна студентам, захватывала бы своим содержанием. Характер проблемной ситуации определяется конкретным содержанием учебного материала. Способами создания проблемной ситуации могут быть: 1) подчеркивание практического значения темы для решения наиболее актуальных проблем физики, 2) выдвижение спорных гипотез, 3) постановка исследовательской задачи, 4) вывод формулы и т.д. Вообще решение каждой сложной физической задачи может являться разрешением проблемной ситуации, если эта задача решается самостоятельно студентами, а не списывается пассивно с доски.

Необходимым условием для развития творческого мышления является реализация мыслительной деятельности в обучении. Мыслительная деятельность должна пронизывать все стороны учебного процесса. Для развития творческих способностей студентов важно, прежде всего, содержание самого предмета. Следует организовать учебный процесс так, чтобы

одаренные студенты имели возможность развивать свои способности, то есть учебный процесс необходимо дифференцировать, что предполагает индивидуальную работу со студентами. При этом необходимо больше внимания уделять творческому потенциалу студентов.

Развитию творческих способностей способствует работа над индивидуальными проектами по конструированию различных физических устройств. Однако при выполнении студентом творческой работы могут возникнуть трудности в балансе времени усвоения материала курса физики и занятиями над проектом. Поэтому творческие проекты не должны быть определяющими в учебе студентов-первокурсников. Сложные проекты не позволяют студенту усвоить глубоко курс физики, так как выполнение проекта отнимает много времени. Часто интересы развития творческих способностей сталкиваются с интересами экономии учебного времени. Случается, что студент, разработавший сложный проект, имеет большие пробелы в знании основных физических законов [2]. По этой причине сложные проекты необходимо разбивать на группу студентов, либо «отбрасывать» совсем (особенно это относится к проектам, ограниченным «узкой» физической проблемой).

Современное обучение в вузе характеризуется огромным количеством информации, которая должна быть усвоена за относительно короткий срок обучения. Растущий поток научно-технической информации требует увеличения количества часов на изучаемую дисциплину и более эффективного использования учебного времени при проведении практических и лабораторных занятий.

Современному обществу необходимы творчески мыслящие, способные быстро принимать решения, компетентные специалисты. Как в современных условиях подготовить компетентного инженера, обладающего необходимыми знаниями и способного к творческому решению задач? Многие преподаватели считают, что решение проблемы заключается не в

наполнении знаниями всех наук головы студента, а во влечении его в самостоятельную творческую работу, которая разовьет его способность в дальнейшем самостоятельно получать необходимые знания.

Одним из путей процесса обучения физике можно считать процесс формирования умения работать с информацией. Формирование умения построения информационной модели относится к числу обобщенных умений. Основой упорядочения информации может быть развернутое и систематическое применение в процессе обучения обобщенных методов, общеметодологических принципов, предельно общих понятий и т.д.

Часть информации необходимо упорядочить на принципиально новой основе, в частности с использованием компьютеров. Возможности персональных компьютеров позволяют использовать компьютер не только для расчетов и обработки результатов при обучении физике будущих профессионалов, но и внедрить работу с компьютером в процесс обучения всех, изучающих физику. Работа на компьютере позволяет освободить учащегося от рутинной работы. С помощью компьютера можно проводить расчеты, записывать и хранить информацию, обрабатывать результаты экспериментов, строить графики. Работа учащегося становится менее трудоемкой и появляется больше времени, чтобы сконцентрироваться на важных для понимания сути явлениях. Это помогает сделать работу учащегося более интересной.

Применение персональных компьютеров позволяет во многом решить проблему дифференциации обучения. Благодаря тому, что работа на персональном компьютере индивидуальна, у преподавателя появляется возможность успешно работать с различными по уровню учащимися в одной группе. Для такой работы необходимы специальные программы и методики. Правильно подобранные программы дают возможность каждому учащемуся продвигаться со своей скоростью,

останавливаться на трудных для него моментах, достигая доступной именно ему глубины изучения предмета.

Для проведения практических занятий широко используются обучающие компьютерные программы, что позволяет проводить занятия с большими группами студентов одному преподавателю. Студенты могут обучаться самостоятельно с помощью данной программы. Использование компьютеров, повышает качество проведения практических и лабораторных занятий по физике. Несмотря на объективность и оперативность этого метода, нельзя абсолютизировать или преувеличивать его возможности. Недостатком этой методики является то, что успешное занятие можно провести только с качественной обучающей программой, но программное обеспечение часто имеет жесткий сценарий, который, например, не способен оценить оригинальное решение задачи, не предусмотренное программой [8].

Возможности учебной техники и уровень обучающих программ постоянно совершенствуются. Вычислительная техника помогает студентам решить проблему переработки возрастающей информации. Но при этом не надо забывать, что компьютер – всего лишь инструмент для решения каких-либо производных задач. Не надо превращать его в самоцель, тем более в учебном заведении. Широкую компьютеризацию необходимо сочетать с осмотрительностью в выборе программных средств и определении оптимального количества аудиторного времени для применения ПК в учебном процессе.

К примеру, на практических занятиях по физике мы не разрешаем студентам находить основные физические законы и формулы в INTERNETE, так как при недостатке времени студенты не вникают в описание, сопровождающее формулу, и смутно понимают ее физический смысл. С другой стороны, нельзя не прочесть это описание физического смысла закона, когда студент вынужден отыскивать его среди других формул в учебнике. Студен-

ты, которые на занятиях спешат наполнить свой багаж знаний из INTERNETA, часто записывают формулу, не вникая в ее физический смысл, и хуже понимают материал, чем те студенты, которые разобрали его в учебнике. Это можно объяснить тем, что в учебнике сложнее отыскать закон среди подобных формул, не прочитав пояснения к ним. Проблемой является и то, что некоторые студенты могут списывать решения задач в INTERNETE.

Современное обучение физике в вузе должно пробуждать у студентов интерес к предлагаемому материалу, развивать потребность в самостоятельном творческом подходе к его изучению и применению на практике, быть активной формой обучения. Создать качественную обучающую программу, которая может ответить на сложные вопросы, возникающие при самостоятельном обучении, очень сложно. Только преподаватель способен разъяснить сложную проблему. Использование компьютеров полезно и будет способствовать развитию физики. Но не надо их использовать во всех случаях. Живая беседа преподавателя со студентами имеет не только контролирующую, но и обучающую сторону, поэтому должна оставаться решающей формой проведения лекций, практических и лабораторных занятий.

Закрепление материала происходит во время самостоятельной работы студентов на основе самосознания и самоконтроля учащихся.

Систематический вид учебного труда, ведущая роль которого в вузовском учебном процессе не вызывает сомнений, требует повседневной работы студента в течение непродолжительных отрезков времени. Это одно из основных условий формирования личности будущего творчески мыслящего специалиста в высшей школе. Однако не все студенты используют должным образом те возможности, которые им дает самостоятельная работа. Нередко наблюдается, что часть студентов слабо работает над закреплени-

ем лекционного материала, и переносит это важное дело на другие сроки и даже до предстоящих зачетов или экзаменов. Те студенты, которых обычно называют «слабыми», порой не владеют элементарными приемами организации своей умственной деятельности, хотя и имеют достаточные способности к серьезной учебной работе. Такие студенты не приучены к правильному конспектированию изучаемого материала, не осознают до конца безотлагательной необходимости своевременно разобраться в материале и закрепить его в памяти.

Задача самостоятельной работы в высшей школе состоит в оптимальной организации и систематическом контроле эффективности учебного времени. Однако для студентов всех вузов характерным является аритмичность их самостоятельной учебной работы. Самостоятельная работа студентов в течение недели распределяется неравномерно. Это приводит к тому, что студенты не имеют возможности систематически прорабатывать лекции, читать учебную литературу. Как правило, время, отведенное на самостоятельную работу расходуется на выполнение всевозможных домашних заданий.

Одной из основных задач совершенствования высшего образования в стране является повышение эффективности самостоятельной учебной работы студентов. Существенным фактором, определяющим успех учебной работы, является ее планирование. Рабочие планы учебных дисциплин должны быть составлены с учетом того, что самостоятельная проработка материала должна осуществляться по обзорным, логически завершенным, законченным в изложении темам. Рабочий план должен предусматривать объем, содержание заданий для самостоятельной работы студентов и контрольные цифры времени, затрачиваемого ими на нее.

Очень часто возможности систематической проработки материала по изучаемым курсам фактически сводятся к минимуму. Таким образом, в самостоятельной учебной деятельности студента

начинает преобладать авральный труд. Естественно, что наступившая после такого «рывка» передышка не может существенно изменить положение и при такой организации учебный процесс теряет ритмичность, столь необходимую для его оптимизации.

По своему существу планирование самостоятельной работы и контроля текущей успеваемости студентов представляет собой элемент структурно-логической схемы учебного процесса, составление которой способствует улучшению стиля учебной работы вообще и самостоятельной работы в частности. При этом снижается произвол, уменьшается число случайностей в структуре графика самостоятельной работы.

Эффективность учебного процесса определяется, прежде всего, его результативностью, то есть уровнем теоретической и практической подготовки студентов. Поэтому выяснение истинных результатов обучения является важнейшей составляющей всей учебной работы в вузе. Знание достоверных результатов обучения позволит установить сильные и слабые места в организации учебной и воспитательной работы и принять своевременные меры по устранению имеющихся недочетов. Управление самостоятельной учебной работой студента не исчерпывается составлением, контролем и корректировкой графика этой работы [5]. Необходим оперативный анализ хода процесса самостоятельной работы студентов и система методов ее улучшения в семестре.

В настоящее время в вузах сложилась известная система контроля усвоения студентами теоретических знаний и овладения практическими умениями. Наряду с традиционными формами и методами текущего контроля применяются методы программированного контроля, тематические контрольные работы и др. Во многих обучающих программах по физике имеется и информационная, и тестирующая функции. Промежуточное тестирование позволяет контролировать усвоя-

емость учебного материала. Результаты контроля могут служить для управления процессом обучения. Информация, которая выдается после проверки, зависит от ответов обучаемого.

Достоверная периодическая оценка работы студента за определенный промежуток времени в течение семестра, как показывает практика, является достаточно надежным прогнозом результатов экзаменационной сессии. Однако следует признать, что еще нередко наблюдаются случаи несоответствия результатов текущего контроля и аттестаций с результатами экзаменов и проверочных контрольных работ.

Контроль текущей успеваемости и аттестация студентов – это средство получения информации о состоянии учебного процесса. Однако неумелый или неумеренный текущий контроль может привести к нежелательным деформациям учебно-воспитательного процесса. Не стоит не вовремя организованными контрольными работами, коллоквиумами, заданиями нарушать ритм учебной недели, отрывать студентов от систематической проработки лекций по другим учебным дисциплинам. Необходимо предусмотреть специальное время для выполнения подготовки к контрольным работам, семинарам и коллоквиумам в специально отведенные и удачно расположенные в учебной неделе дни. Такое планирование упорядочит и проведение промежуточных аттестаций студентов по успеваемости, которые не должны «лихорадить» курс даже в отдельные дни.

Принятая в настоящее время рейтинговая (балловая) система оценки знаний студентов заключается в следующем: все работы во время семестра, а также результаты экзаменов, оцениваются определенным количеством баллов. Окончательная оценка выставляется по общей системе баллов, полученных в течение семестра и во время сессии.

К достоинствам принятой рейтинговой системе относится то, что при такой системе контроля студенты работают во

время семестра, улучшается самостоятельная работа, улучшается посещаемость занятий и т.д.

Рейтинговая система оценок подразумевает использование большого количества тестов, правильные ответы на которые не всегда соответствуют высокому уровню знаний. Например, часть ответов может быть просто угадана. Некоторых студентов баллы интересуют больше, чем знания. Результатом такой системы тестирования является несоответствие реальных знаний студента и полученной на экзамене оценки, что, в свою очередь, приводит к потере интереса студента к изучаемому предмету.

Хорошо продуманная система контроля самостоятельной учебной работы студентов лежит в основе ее организации, стимулирует стремление студентов к овладению знаниями, способствует формированию у них навыков организации своего труда, выработке качеств, которые будут необходимы им для работы после вуза.

Практика показывает, что текущий контроль успеваемости должен строиться на творческом применении традиционно сложившихся методов проверки знаний у студентов в сочетании с современными формами и способами программированного без машинного контроля и оценки состояния усвоения изучаемого материала. Важно, чтобы текущий контроль успеваемости являлся органической частью учебного процесса, способствовал его развитию и формированию у студентов не механических, стереотипных, а творческих навыков систематической учебной деятельности. Контроль знаний – это одна из основных форм процесса обучения, и его состояние должно быть приведено в соответствие с новыми условиями и задачами развития высшей школы [7].

Образование в вузе должно отвечать современному уровню научно-технического прогресса. Для работы в сфере высоких технологий вузы должны иметь возможность пользоваться дорогостоя-

шим лабораторным оборудованием, что сложно выполнить в современных экономических условиях. Решение этих проблем возможно при более тесной связи образования, научных лабораторий вузов и высокотехнологического производства, так как технические вузы не в состоянии приобрести и обслуживать лабораторное и экспериментальное оборудование для работы в сфере высоких технологий и наукоемких производств.

Современная наука и техника развиваются очень быстро. На первое место при формировании будущего специалиста нужно ставить его способность к профес-

сиональному самообновлению и самообразованию, стремление к постоянному обобщению полученных знаний, к ориентировке в современном мире знаний.

Важная способность, которую студент должен приобрести в вузе – это способность самостоятельно добывать знания. Ведь именно она является неотъемлемой частью послевузовского непрерывного образования. Умение самостоятельно приобретать знания, необходимые для адаптации в современном мире зависит от образовательного уровня населения и влияет на уровень жизни государства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ефремова, Н.А. Современное физическое образование в вузе: важность и проблемы / Н.А. Ефремова, В.Ф. Рудковская // Современные технологии в физико-математическом образовании: сб. тр. науч.-практ. конф., 26-28 июня 2014 г., Челябинск. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2014. – С. 39-43.
2. Ефремова, Н.А. Проблемы современного физического образования в техническом вузе / Н.А. Ефремова, В.Ф. Рудковская, Е.А. Склярова // Высшее техническое образование: проблемы и пути развития: материалы VII междунар. науч.-методической конф., 20-21 нояб. 2014, Минск. – Минск: Изд-во БГУИР, 2014. – С. 31-32.
3. Ефремова, Н.А. Некоторые вопросы современного обучения физики в вузе / Н.А. Ефремова, В.Ф. Рудковская // Уровневая подготовка специалистов: электронное обучение и открытые образовательные ресурсы: сб. тр. I Всероссийской науч.-методической конф., 20-21 марта 2014 г., Томск / ред. кол. А.И. Чучалин [и др.]. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – С. 285-287.
4. Соина, Н.В. Материалы К-В-Я «Образование 94» / Н.В. Соина, С.В. Бирюков. – М.: [б. и.], 1994. – С. 19-25.
5. Проблемы высшей школы. Республиканский научно-методический сборник 24. Самостоятельная работа студентов и ее контроль. – Киев: Изд. объединение «Виша школа», 1976. – 2000 с.
6. Семенов, Ю.В. Формирование обобщенных информационных умений в процессе обучения физике // Преподавание физики в высшей школе. – 1995. – № 3. – С. 57-61.
7. Efremova, N.A. The importance of fundamental approach to studying physics at university / N.A. Efremova, V.F. Rudkovskaya, E.A. Skljjarova // European journal of natural history. – 2007. – № 2. – P.120-122.
8. Семенов, Ю.В. Формирование обобщенных информационных умений в процессе обучения физике // Преподавание физики в высшей школе. – 1995. – № 3. – С. 57-61.

Академическая мобильность студентов технологического университета в высшие учебные заведения Франции

Н.В. Крайсман¹, Ф.Т. Шагеева¹

¹Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия

Поступила в редакцию 08.11.2018

Аннотация

В статье рассматривается академическая мобильность студентов технологического университета как результат освоения междисциплинарных программ дополнительного образования. Представлена программа «Профессиональный перевод», направленная на формирование профессиональной коммуникативной компетенции на французском языке, выпускники которой успешно участвуют в лингвистических стажировках, сдают международные экзамены, продолжают свою профессиональную подготовку во французских университетах.

Ключевые слова: академическая мобильность, дополнительные профессиональные образовательные программы, студенты технологического университета.

Key words: academic mobility, additional professional educational programs, technological university students.

Сейчас в Европе обращают значительное внимание на взаимное признание академических степеней, также, как и на международное сотрудничество в сфере науки и образования, что очень важно для российских университетов. В процессе интеграции российских университетов в международное образовательное пространство значительная роль уделяется академической мобильности студентов, которая благоприятствует улучшению качества образования, развитию взаимопонимания между культурами и народами разных стран. Кроме того, успешный рост экономики стран Европейского Союза «невозможен без сильных мультикультурных и многонациональных команд, состоящих из эффективно работающих профессионалов» [1, с. 48]. Эта тенденция предполагает увеличение значимости вопросов профессиональной и академической мобильности.

В рамках развития данного направления в Казанском национальном исследовательском технологическом университете (КНИТУ) на факультете дополнительного образования (ФДО) на протяжении ряда лет разрабатывается и реализуется проект под названием «Дополнительное образование студентов как карьерная перспектива (от студенческой скамьи до кресла руководителя)», междисциплинарный по своей сути, принципам организации и функционирования, получаемым результатам [2, с. 203]. Студенты – будущие технологи, механики, специалисты по автоматизации и управлению производством, параллельно с основными программами осваивают дополнительные профессиональные, содержание и образовательные технологии, освоение которых выстроено на основе идей синергизма.

Такой подход в первую очередь проявляется в том, что большинство допол-

нительных профессиональных программ предполагает учет знаний, умений и навыков, полученных студентами в рамках основной образовательной программы. Так, «переводчики» не просто усваивают какой-то суммарный объем не связанных между собой знаний, но и овладевают уникальным сочетанием знаний как техники и технологии, так и иностранного языка, теории и практики перевода; получая в конечном итоге чрезвычайно востребованную квалификацию технического переводчика [2, с. 204]. Наряду с профессиональными компетенциями у студентов формируются и профессионально значимые качества личности, готовность к академической, а впоследствии – и к профессиональной мобильности.

В статье мы рассматриваем академическую мобильность студентов ФДО КНИТУ в высшие учебные заведения Франции.

29 июня 2015 года между Российской Федерацией и Французской Республикой было подписано межправительственное соглашение о взаимном признании квалификаций и ученых степеней в целях последующего сотрудничества в области образования и науки, что положительно повлияло на состояние академической мобильности в российских и французских университетах. Это соглашение подтверждает стремление французского и российского правительств привлечь максимально много студентов для обучения в этих двух странах, когда студенты бакалавриата, магистратуры, аспирантуры учатся за рубежом, чтобы потом использовать приобретенные знания и компетенции в своей стране.

«Высококвалифицированный специалист должен владеть иностранными языками, чтобы иметь устойчивое положение в мире жесткой конкуренции, уметь эффективно работать в международном деловом контексте» [3, с. 257]. Французский язык является одним из самых изучаемых иностранных языков в России. Франция привлекает внимание россиян развитием франко-русских деловых отно-

шений в области образования, производства, торговли, обмена научным и культурным опытом и т.д.

На факультете изучаются английский, немецкий и французский языки. Изучение любого иностранного языка оказывает общекультурное воздействие на человека, дает возможность понимания чужой культуры, знакомит с интересными традициями, событиями, нравами носителей языка. Помимо этого, «высококвалифицированный специалист, умеющий грамотно решать профессиональные проблемы, владеющий профессиональным иностранным языком, способен более точно оценить то или иное техническое решение зарубежного коллеги, квалифицированно выполнить перевод материала по своей специальности» [4, с. 27]. Студенты ФДО, изучающие французский язык, чтобы углубленно погрузиться в языковую среду, ежегодно участвуют в лингвистических стажировках, специальных конкурсах и грантах для студентов неязыковых вузов, организованных Посольством Франции в РФ, и выигрывают их. Так, наши студенты учились в Бретани и в Бресте.

В Республике Татарстан уже шесть лет работает программа софинансирования Посольства Франции в РФ с Министерством образования и науки Республики Татарстан Henri Poincaré на обучение по магистерским программам во французских вузах. Эта программа осуществляется в рамках стипендиальной программы «Алгарыш», которая была основана в 2006 году премьер-министром Республики Татарстан.

Цель данной программы – создать благоприятные условия для воспитания высококвалифицированных кадров, которые могли бы участвовать в социальном и экономическом развитии Республики Татарстан, в развитии связей между Францией и Республикой Татарстан, и расширять академическую мобильность студентов. Программа рассчитана только на российских студентов высших учебных заведений Республики Татарстан, кото-



Н.В. Крайсман



Ф.Т. Шагеева

рые хотят продолжать свое обучение в университетах Франции по магистерским программам (Master 1, Master 2). Для того, чтобы получить стипендию Henri Poincaré студенты должны обязательно иметь высшее образование и быть не старше 26 лет на время подачи заявления на грант. Одно из основных требований участия студентов в этой программе – владение французским языком на уровне B2 общевропейских компетенций владения иностранным языком. С 2014 года одиннадцать студентов ФДО, обучавшиеся по программе профессиональной переподготовки «Профессиональный перевод (французский язык)», выиграли этот грант на обучение в магистратуре во Франции. Ребята учились в университетах Парижа, Дижона, Марселя, Монпелье и даже Корсики. Все эти студенты продолжили свое обучение во Франции по специальностям, которым обучались в нашем университете в бакалавриате. После обучения во французских вузах студенты возвращаются в Татарстан, работают на предприятиях, используя полученные знания и компетенции. Таким образом, выигранные стажировки, гранты и обучение во французских университетах увеличивает студенческую академическую мобильность университета.

Преподаватели ФДО составили программу обучения французскому языку, принимая во внимание новые реалии и впоследствии – возможности поступления студентов во французские университеты, формируя уровень развития способности к коммуникации на французском языке, позволяющей благополучно решать задачи взаимодействия и взаимопонимания с носителями языка в соответствии с нормами и традициями Франции, в частности в университетской среде. Многие годы обучение французскому языку осуществляется на основе разработанных коллективом авторов учебных планов, учебных и авторских программ лингвистических практических и теоретических курсов. Разработанные учебные курсы диверсифицированы на основе

принципов компетентностного подхода с учетом уровня языковой подготовки студентов. «Лингвистическое и методологическое содержание языковой подготовки студентов, основанное на компетентностном подходе, является определяющим для успешной интеграции студентов во французские университеты» [5, с. 373]. Чтобы студенты были более подготовлены к академической мобильности во французские университеты во время практических занятий объясняется система образования во Франции и сравнивается с системой образования в России; изучается профессионально-ориентированный французский язык, в частности, понятия и термины, которые известны обучающимся на языке специальности, изучаются на французском языке; прорабатываются многочисленные задания, используются тексты по химии, математике, физике и т.д. Также студенты учатся делать презентации по своей специальности, переводить специализированные тексты и их пересказывать, читать математические формулы, таблицы и схемы на французском языке и многое другое. Преподаватели французского языка готовят к академической мобильности студентов, мотивируя их к поступлению во французские университеты, стремясь облегчить в дальнейшем повседневную жизнь и учебу во Франции.

Подтверждением качества языковой подготовки является сдача международного экзамена по французскому языку. Преподаватели стимулируют интерес студентов к сдаче международного экзамена DELF и получению международного диплома по французскому языку. Как показала практика, студенты ФДО успешно сдают этот экзамен и приобретают уровень B2. Этот уровень владения французским языком необходим для обучения во французском университете и дает возможность понимания лекций и практических занятий, понимания организационной и административной университетской системы, владения письменной речью (составление заметок во время лекций, написание анализа, коммента-

риев, эссе и т.п.). Во время обучения во французском университете студент должен понимать условия экзаменов, содержание заданий, понимать тексты по своей специальности, а также владеть навыками устной академической речи (доклад, презентация, защита и др.). Все это можно увидеть в общевропейских компетенциях владения иностранным языком. Таким образом, дескрипторы общевропейских компетенций, связанные с университетской средой, сформулированы следующим образом: «Я понимаю лекцию или беседу по своей профессиональной тематике при условии, что предмет выступления знаком, а само выступление простое и обладает четкой структурой (уровень B1). Я понимаю основные положения сложной по лингвистическому и смысловому наполнению речи на конкретные или абстрактные темы, произносимые на нормативном диалекте, включая технические обсуждения по темам, находящимся в рамках моей сферы деятельности. Я умею следить за ходом длинного доклада или сложной системы доказательств при условии, что тема достаточно хорошо мне знакома и на смену направления сообщения указывают соответствующие маркеры. Я понимаю основные положения лекций, бесед, докладов и других видов тематически и лингвистически сложных выступлений, касающихся образовательной профессиональной деятельности (B2). Я могу следить за ходом длинного доклада, даже если он характеризуется

нечеткой структурой и отношение частей друг к другу не выражено эксплицитно, а лишь подразумевается. Я почти не испытываю затруднений в понимании лекций, обсуждений и дискуссий (C1)» [6, с. 65].

Дескрипторы европейских компетенций дают возможность построить систему языковой подготовки так, чтобы как можно больше приблизить ее к тем требованиям, которые предъявляются к студенту, обучающемуся во французском университете, что способствует интеграции студентов в университетскую среду Франции.

Среди трудностей, с которыми чаще всего встречаются студенты за рубежом, как правило, выделяют следующие: «контекстуальные и культурные в отношениях с другими студентами, преподавателями, администрацией; лингвистические на уровне языка специальности и различных ситуаций университетской коммуникации (понимание устной речи, лекций, понимание документов по избранной дисциплине, письменные работы и др.); проблемы методологического характера (например, запись лекций)» [7, с. 430].

Таким образом, академическая мобильность студентов ФДО способствует повышению качества и эффективности образования, обеспечивает вхождение в международное образовательное пространство и открывает новые возможности для продвижения технологического образования на международной арене.

Материалы статьи докладывались на международной научно-практической конференции «Синергия 2018» по проблемам интегративной подготовки линейных инженеров для предприятий нефтегазового и нефтегазохимического комплексов России

Информационная деятельность преподавателей вуза как государственный заказ стандартизации профессиональной деятельности

Н.Ю. Бугакова¹

¹Калининградский государственный технический университет, Калининград, Россия

Поступила в редакцию 30.05.2018

Аннотация

В статье рассматривается тематика информационной деятельности в области образования в федеральных государственных образовательных стандартах и в профессиональных стандартах преподавателей разных уровней. Представлена структура информационного потенциала личности преподавателя и условия для его развития. Определены структурные элементы информационно-образовательной среды, как факторы вовлечения в информационную деятельность преподавателей вуза.

Ключевые слова: информационно-образовательная среда, информационный потенциал преподавателя, информационная деятельность.

Key words: information-educational environment, information potential of the teacher, information activity.

Для того, чтобы выявить государственный профессиональный заказ на информационную деятельность преподавателей вуза необходимо получить ответ на следующий вопрос: какова представленность тематики информационной деятельности в области образования в федеральных государственных образовательных стандартах и в профессиональных стандартах преподавателей разных уровней?

Предлагаем в качестве исследуемого материала использовать нормативные документы, регламентирующие информационную деятельность в сфере образования: требования федеральных государственных образовательных стандартов, профессиональных стандартов преподавателей.

Требования ФГОС по программам среднего профессионального образования заключаются в обеспечении обучающихся доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» во

время самостоятельной подготовки; обеспечение каждого обучающегося учебным печатным и (или) электронным изданием по каждой дисциплине профессионального учебного цикла и учебно-методическим печатным и (или) электронным изданием по каждому междисциплинарному курсу (включая электронные базы периодических изданий).

Требования ФГОС по программам высшего образования включают: обеспеченность каждого обучающегося в течение всего периода обучения из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет») доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и электронной информационно-образовательной среде как на территории организации, так и вне ее. Обеспеченность посредством электронной информационно-образовательной

ЛИТЕРАТУРА

1. Шагеева, Ф.Т. Формирование у студентов инженерного вуза готовности к участию в международных проектных командах европейского союза / Ф.Т. Шагеева, Д.Р. Ерова, Н.В. Крайсман // Казанская наука. – 2016. – № 6. – С. 48-50.
2. Шагеева, Ф.Т. Дополнительное профессиональное образование студентов в технологическом университете на основе междисциплинарного подхода / Ф.Т. Шагеева, В.Г. Иванов // Инж. образование. – 2016. – № 20. – С. 203-207.
3. Крайсман, Н.В. Межконфессиональное и межкультурное взаимодействие студентов, обучающихся по химическим направлениям университета штата Аризона // Вест. Казанского технологического ун-та. – 2011. – № 5. – С. 256-258.
4. Шагеева, Ф.Т. Дополнительное профессиональное образование как потенциал для развития академической мобильности будущих инженеров / Ф.Т. Шагеева, А.Ю. Храмова, Н.В. Крайсман // Дополнительное профессиональное образование в стране и мире. – 2013. – № 5 (5). – С. 26-29.
5. Крайсман, Н.В. Система высшего образования во Франции: слабые стороны, парадоксы и задачи университетов / Н.В. Крайсман, Д.Д. Фушель // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-2. – С. 373.
6. Веассо, Ж.-С. L'approche par compétences dans l'enseignement des langues. – Paris: Didier. 2014. – 307 p.
7. Kraysman, N.V. Cooperation of Kazan National Research Technological University with France / N.V. Kraysman, E.E. Valeeva // Вест. Казанского технологического ун-та. – 2014. – Т. 17, № 19. – С. 429-430.



Н.Ю. Бугакова

среды организации: доступа к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах; применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий; формирования электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса; взаимодействия между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет». Обеспеченность функционирования электронной информационно-образовательной среды соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. В Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» (статья 20, п.3) подчеркивается направленность информационной деятельности на совершенствование различных видов обеспечения системы образования (научно-педагогического, организационного, правового, кадрового, учебно-методического, финансово-экономического, материально-технического) [7].

Одним из основных документов по информационной деятельности является Стратегия информационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, в которой говорится о развитии информационно-образовательной среды и о создании цифровой экономики [3].

Что касается образования, то «Стратегия» в качестве одной из главных задач системы образования определяет ориентацию образовательных программ на обучение навыкам, необходимым для информационной деятельности, включая аналитическое и критическое мышление, стремление к новому, способность к постоянному самообучению, готовность к разумному риску, креативность и предпри-

имчивость, а также готовность к работе в высококонкурентной среде [3, с. 47].

В Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» [7] информационная деятельность в области образования осуществляется в форме реализации информационно-образовательных программ и технологий, новых механизмов, форм и методов управления образованием на разных уровнях, в том числе сетевого взаимодействия образовательных организаций.

Выделенные нами возможные направления информационной деятельности в вузе в нашем исследовании лягут в основу определения перечня информационных продуктов для преподавателей вуза.

В современных условиях к профессиональной деятельности преподавателя, как мы уже говорили, предъявляются новые требования, которые находят свое отражение в Профессиональном стандарте преподавателя (педагогическая деятельность в профессиональном образовании) [2]. Этим документом определяются трудовые функции преподавателя, включающие необходимые знания, умения и трудовые действия. Анализ профессионального стандарта преподавателя позволил выделить следующие изменения:

Трудовая функция: Организационно-педагогическое сопровождение разработки педагогами программно-методического обеспечения. Необходимые умения: «Анализировать и оценивать информационные подходы к построению образования (обновление содержания, форм, методов, приемов, средств обучения), находить в различных источниках информацию, необходимую педагогу для решения профессиональных задач и самообразования».

Трудовая функция: Трудовые действия: «Разработка новых подходов к преподаванию и технологий преподавания учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) программ подготовки кадров по соответствующим направлениям подготовки и специальностям, определение условий их внедрения».

Трудовая функция: Трудовые действия: «Руководство разработкой новых подходов к преподаванию и технологий преподавания учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) программ всех уровней ВО и дополнительных профессиональных программ».

«Обеспечение привлечения обучающихся к выполнению научно-исследовательских и проектных работ в области информационной деятельности».

Необходимые умения: «Формировать группу разработчиков новых подходов к преподаванию и технологий преподавания, примерных и рабочих программ, учебников и учебных пособий, научно-методических и учебно-методических материалов, в том числе контрольно-оценочных средств, с учетом их квалификации, опыта работы, перспектив профес-

сионального развития и т.д.». На основе анализа нормативных документов делаем выводы, что информация – конечный результат информационной деятельности.

В качестве показателя информационной деятельности мы выделяем информационный потенциал преподавателя, включающий совокупность личностных свойств, качеств и способностей (информационную направленность, информационную компетентность, информационную креативность), которые обеспечивают эффективность и успешность информационной деятельности.

Структурными компонентами информационного потенциала личности преподавателя в информационной деятельности рассматриваем следующие (табл. 1).

Однако, информационный потенциал может быть не реализован, если не созда-

Таблица 1. Структура информационного потенциала личности преподавателя

Компонент	Включает	Выражается
Информационная направленность	Совокупность мотивов и ценностей, определяющих информационный характер научно-педагогической деятельности; стремление к достижению вершин профессионального мастерства, обогащению опыта; осознание значимости информационных процессов в образовательной практике. Установку на развитие личности студентов и саморазвитие преподавателя	Мотивацией достижения, потребностью в самореализации, особенностями ценностно-смысловой организации жизненного мира, жизнестойкостью, уверенностью, трудоспособностью, мобилизационным потенциалом, уровнем саморегуляции
Информационная компетентность	Сформированную систему информационных знаний, умений, компетенций и опыта информационной деятельности. Способность творить, разрабатывать и применять на практике информационные продукты, вводить новые информационные технологии и методы в образовательный процесс	В профессиональной, коммуникативной, проектной компетентности, в готовности использовать свой информационный потенциал для эффективного достижения целей профессиональной деятельности
Информационная креативность	Способность к педагогическому творчеству, прогнозированию, направленную на выполнение конкретной практической цели, предполагающей генерирование новых, потенциально полезных идей и получение определенного результата, готового к использованию в образовательной практике	Совокупностью личностных качеств (способностью воспринимать информацию, ответственностью, активностью и др.).

ны специальные организационные условия в вузе. Такие условия могут быть выражены объективными характеристиками. Они отражают наличие специальной информационно-образовательной среды в вузе.

Именно информационно-образовательная среда вуза, по мнению Е.А. Шмелевой, обеспечивает условия для развития информационного потенциала личности [5]. При описании этой среды, использует организационный подход и выделяет следующие структурные элементы этой среды: информатизация вуза; технологичность; информационное сопровождение.

Так, информатизация информационно-образовательной среды вуза по мнению Н.Ф. Фильченковой [8] включает в себя следующие составляющие: в образовательной деятельности – реализуемые дисциплины основных и образовательных программ, спецкурсы, обогащающие содержание дисциплин, академические лекции, семинары, практикумы; внеучебную деятельность; в профессионально-ориентированной моделирующей деятельности студентов – научные студенческие лаборатории, центр молодежных инициатив, олимпиадное движение; ресурсы (интернет-ресурсы, вузовский портал, электронная библиотечная система вуза и т.д.); условия: разработки образовательных программ, реализация электронных ресурсов.

Технологический компонент информационно-образовательной среды содержит:

- информационные педагогические технологии, формы, методы, приемы и средства развития информационного потенциала личности;
- педагогическое моделирование;
- педагогическое проектирование;
- моделирование авторских систем деятельности;
- информационно-коммуникационные средства деятельности.

В качестве составляющих сопровождения в информационно-образовательной среде вуза автор выделяет: создание

мотивационно-ценностного фонда; индивидуальное консультирование в информационной деятельности; совместная образовательная деятельность преподавателей и студентов; комплексная диагностика личности; поддержка в конкурсной деятельности.

В контексте вовлечения преподавателей в информационную деятельность мы рассматриваем информационно-образовательную среду, включающую в качестве составной части образовательную среду. Компонентами информационно-образовательной среды являются:

- информатизация вуза: материально-техническое обеспечение, обеспечение финансовыми и информационными ресурсами;
- организационно-управленческая поддержка информатизации: управление, система материального и нематериального поощрения за инициативу информатизации;
- комплексное сопровождение информационной деятельности, включая информационно-педагогическое сопровождение.

Эффективность комплексного сопровождения информационной деятельности определяется основными его направлениями, среди которых, на наш взгляд, должны быть следующие:

- образовательное (планирование и организация повышения квалификации сотрудников с учетом потребностей профессионального и личностного роста, а также с учетом развития организации и системы образования в целом; разработка и ведение электронных обучающих курсов в системе Moodle);
- информационное (создание и предоставление доступа к информационно-образовательным ресурсам, отобранным под конкретные образовательные запросы; создание банка актуального педагогического опыта).

В основу вовлечения в информационную деятельность преподавателей вуза в условиях информационно-образователь-

ной среды необходимо заложить комплексную системную поддержку разнообразных направлений взаимодействия преподавателей с социальным, культурным, информационным окружением, направленную на построение информационной образовательной практики.

Такая среда будет рассматриваться нами «как необходимое условие информатизации и основной фактор, влияющий на вовлечение преподавателей в информационную деятельность» [1].

Определены две группы факторов, влияющих на информационную активность преподавателей вуза. Первая группа – субъективные факторы (информационная направленность, информационная компетентность, информационная креативность) формируют информационный потенциал преподавателей. Информационный потенциал преподавателя – это совокупность личностных свойств, качеств и способностей (информационная направленность, информационная компетентность, информационная креативность), обеспечивающих успешность информационной деятельности преподавателя. Вторая группа факторов – объективные (информатизация вуза, организационно-управленческая поддержка информатизации, комплексное сопровождение информационной деятельности), образующая информационно-образовательную среду вуза. Информационно-образовательная среда вуза – это совокупность интегрированных структур образовательной, научной, методической деятельности вуза, а также методов системной поддержки разнообразных направлений взаимодействия преподавателей с целью осуществления информатизации в вузе.

Информационно-инновационную среду рассматривает в своей работе Ю.В. Торкунова как «системно организованную совокупность технических и программных средств хранения, обработки и передачи информации, информационных ресурсов, организационно-методического обеспечения, а также связей, возникающих

между объектами этой среды» [6, с. 18]. По мнению автора, информационно-инновационная среда предназначена для удовлетворения потребностей пользователей в создании, преобразовании, потреблении и распространении информации об образовательной, научной, воспитательной деятельности в вузе. С точки зрения нашего исследования, информационно-образовательная среда рассматривается как научно-образовательное пространство в единстве трех компонентов: на структурном и институциональном уровне – информационная инфраструктура вуза, на уровне организационных отношений – организационно-управленческая поддержка информатизации, на уровне личности – комплексное сопровождение информационной деятельности педагогических работников.

Эффективная реализация информационной деятельности вуза для повышения качества образовательных услуг и обеспечения целенаправленного развития образовательного учреждения требует управления информационной деятельностью.

Управление информационной деятельностью вуза понимается как целенаправленное воздействие на информационные процессы образовательного учреждения, обеспечивающие получение информационных эффектов в обучении.

Оценка информационной деятельности вуза осуществляется с использованием множества критериев и показателей, основным из которых может быть названа эффективная удовлетворенность информационно-образовательной средой.

Обобщая результаты исследований авторов, можно констатировать, что управление информационной деятельностью в вузе направлено не только на создание, освоение и распространение разнообразных технологий, но и на создание благоприятных условий для информатизации, вовлечение в нее всех участников образовательного процесса и стимулирование их информационной активности.

Обобщая вышесказанное, можно

утверждать, что информационная деятельность обеспечивает создание, освоение, распространение информации, использование информационных ресурсов для разработки информационных технологий. Важнейшими условиями успешной реализации информационной деятельно-

сти для вуза является создание информационно-образовательной среды и формирование информационного потенциала преподавателей и педагогических коллективов, которые рассматриваются как факторы вовлечения в информационную деятельность преподавателей вуза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бугакова, Н.Ю. Создание современной научно-образовательной среды в отраслевом техническом вузе // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота. – 2015. – № 2 (32). – С. 23-29.
2. Профессиональный стандарт. Педагогический и научно-педагогический работник (педагогическая и научно-педагогическая деятельность в образовательной организации высшего образования) [Электронный ресурс]: Проект от 19.01.2015. – URL: <http://www.fgosvo.ru/uploadfiles/proekt%20doc/PSPed.pdf>
3. О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы [Электронный ресурс]: Указ Президента РФ от 09.05.2007 № 203. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919>
4. Ширшов, Е.В. Информационно-педагогические технологии: ключевые понятия: словарь / Е.В. Ширшов. – Ростов-н/Д: Феникс, 2006. – 258 с.
5. Шмелева, Е.А. Развитие инновационного потенциала личности в научно-образовательной среде педагогического вуза: дис. ... д-ра псих. наук / Шмелева Елена Александровна. – Н. Новгород, 2013. – 485 с.
6. Торкунова, Ю.В. Педагогическая система качественного информационно-аналитического сопровождения инновационно-образовательной деятельности в вузе: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Юлия Владимировна Торкунова. – Йошкар-Ола, 2014. – 40 с.
7. Об образовании в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ. – Доступ из информ.-справоч. системы «Кодекс».
8. Фильченкова, И.Ф. Барьеры и сопротивления инновациям преподавателей вузов / И.Ф. Фильченкова, Н.В. Самсонова // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. – 2015. – № 1 (31). – С. 28-34.

УДК 378+37.03

Концептуальная модель формирования системной инженерной компетентности: сущность и дидактический инструментарий

Е.В. Годлевская¹, В.В. Лихолетов²¹Челябинский институт развития профессионального образования, Челябинск, Россия²Южно-Уральский государственный университет (НИУ), Челябинск, Россия

Поступила в редакцию 29.08.2018

Аннотация

Анализируются требования нового технологического уклада к инженерной деятельности и инженерной подготовке. Предлагается концептуальная модель формирования системной инженерной компетентности обучающихся, в рамках которой определены педагогические задачи каждого этапа и функции дидактического инструментария.

Ключевые слова: инженерное мышление, системная инженерная компетентность, концептуальная модель, уровни инженерного образования, система графических форм представления информации, стили обучения, типы задач, «обращение задач», «диверсионный анализ», хронотоп.

Key words: engineering thinking, system engineering competence, conceptual model, levels of engineering education, system of graphical forms of information presentation, learning styles, types of tasks, «task handling», «diversionary analysis», chronotope.

Введение. Современная экономика характеризуется коренными структурными изменениями. Привычные признаки нового технологического уклада – промышленная робототехника и умное производство, большие данные (Big Data), машинное обучение и технологии искусственного интеллекта. Усложнение технологий и инструментов человеческой деятельности, нарастающее энтропийное сопротивление внедрению любых инноваций, требуют для их преодоления и овладения орудиями достижения успеха профессионалов самого высокого класса – креаторов (Homo creans). Однако мировой рынок труда полон выпускниками втузов, которых производственники называют «эмбрионами» инженера из-за вопиющей некомпетентности, граничащей с невежеством, которую выпускники несут

в своем ментальном багаже. Например, известно, что почти 30% выпускников факультетов инженерного образования университетов и инженерных колледжей Израиля не находят в стране работы по специальности [1].

В современной России реальный уровень развития компетенций по ряду позиций у выпускника с дипломом инженера, по оценкам практиков, также значительно ниже ожидаемого. В первую очередь речь идет о такой компетенции как «способность к самостоятельной работе». Здесь имеется разрыв между желаемым и наличным уровнем развития данной компетенции в 1,5 раза. Второе место по значимости для работодателей разделяют две компетенции – «опыт взаимодействия с реальным сектором» (разрыв 1,5 раза) и «комму-



Е.В. Годлевская



В.В. Лихолетов

никативные навыки» (разрыв 1,4 раза). Третью ранговую позицию среди «soft skills» по оценкам важности для работодателей занимает широкое контекстное мышление (наличие комплексного представления об отрасли, понимание экономических контекстов ее функционирования). На сегодня уровень развития этой компетенции отстает от ожидаемого рынком в 1,4 раза [2]. Именно поэтому очередная промышленная революция задает новые особые требования к человеческому капиталу и системе подготовки кадров.

В соответствии с предшествующим технологическим укладом система образования вела подготовку инженерных кадров для машиностроения, тяжелой промышленности, энергетики (в том числе и атомной). Картина мира инженера строилась на основе инженерно-конструкторской деятельности, опираясь на процессы проектирования и исследования. Новый технологический уклад предъявляет к носителям инженерного знания требования широкой гуманитаризации (включающие знания устройства общества и экономики), владения общей логикой описания сложных систем (системного подхода) [3].

В наступившем веке происходит смена парадигмы массового производства изделий и услуг на парадигму штучного, индивидуального производства. Даже среда Интернет уже стала базой для кардинальной смены концепции маркетинга и рекламы. От безадресных рекламы и маркетинга с низким КПД идет переход к концепции интегрированных коммуникаций, в основе которой лежит принцип «Знать каждого конкретного потребителя». Эта тенденция (ученые называют ее переходом от «конфекции» к «бутику» [1]) есть яркое проявление общего закона перехода любых систем в своем эволюционном развитии на микроуровень [4].

Однако общей в инженерной деятельности всех технологических укладов была и остается творческая деятельность, ведь «инженер принужден к творчеству, как одной из высших форм мышления, при-

чем, это творчество неразрывно связано с практикой, оно не замкнуто на себя» [5]. Данное «принуждение» основывается на неверии в «научно-доказанную невозможность» решения инженерной задачи (сформулированной по желанию «Заказчика»). В настоящее время на многих предприятиях (особенно малых) в деятельности инженерных работников уже давно случился синтез элементов физического и умственного труда. Ученые отмечают, что удельный вес умственного и даже творческого труда в любой работе сегодня постоянно возрастает [1]. Инженерное творчество направлено на обнаружение путей решения конкретных задач, что зачастую является весьма сложной прогностической проблемой. С учетом перечисленных требований системная инженерная компетенция складывается из: умения описывать взаимодействие инженерной системы и всех сред, в которые она погружена (включая, архитектурную, правовую и культурную); работы с полным жизненным циклом инженерной системы (от проектирования до утилизации); умения учитывать экономичность ресурсов (времени, денег, внимания руководства); умения обладать коммуникативной грамотностью [5].

Постановка задачи исследования.

Формирование и развитие обозначенной инженерной компетенции требует серьезных изменений не только содержания, но и системы методов, средств и форм инженерного образования. Рассматривая инженерную практику, необходимо отметить, что инженер исторически «думает» руками, имея дело со зримым результатом своего труда. Однако новая промышленная революция порождает новые практики, связанные с объектами, неизвестными ранее инженерам: био- и наноструктурами, геномами, семантическими конструктами, социальными процессами и структурами. Возможность решения ряда этих проблем на начальном этапе цифровой индустрии нам представляется за счет осмысления и развития в сфере профессионального образования разви-

той дидактической системы графических форм представления информации, позволяющей использовать огромное многообразие семантико-семиотических форм, накопленных человечеством как для визуализации сложных процессов в ходе обучения, так и для структурирования инженерного (творческого) мышления и его связи с деятельностью.

Для достижения этих целей предлагается использовать специально организованную систему графических форм представления информации как базового дидактического инструментария, которая позволит реализовать обоснованную нами ранее концептуальную модель формирования системной инженерной компетенции [6].

Концептуальные модели, как известно, описывают в общем виде преобразование информации в системе и процесс ее циркуляции по каналам связи. Такие модели представляют собой первый шаг в деле количественного познания систем как множеств с заданными на них отношениями. В свое время А. Эйнштейн отмечал, что для изучения явлений наиболее продуктивным ему представляется геометрический подход, то есть возможность графически отобразить смысл исследуемого [7, с. 57–58].

Вполне естественно, что в условиях перехода к дифференциации и индивидуализации обучения предлагаемый дидактический инструментарий должен быть пригоден к адаптации под разные стиливые особенности обучающихся [8, 9], а также к учету их витагенного опыта [10]. Ведь накопленный международной педагогической практикой опыт убедительно показывает, что обучающиеся с разными учебными стилями отличаются характером восприятия учебной информации, типом взаимодействия со сверстниками и педагогами и многими другими параметрами.

Раскрытие сущности модели и обосуждение ее элементов. Логика становления системной инженерной компетентности предполагает последовательный

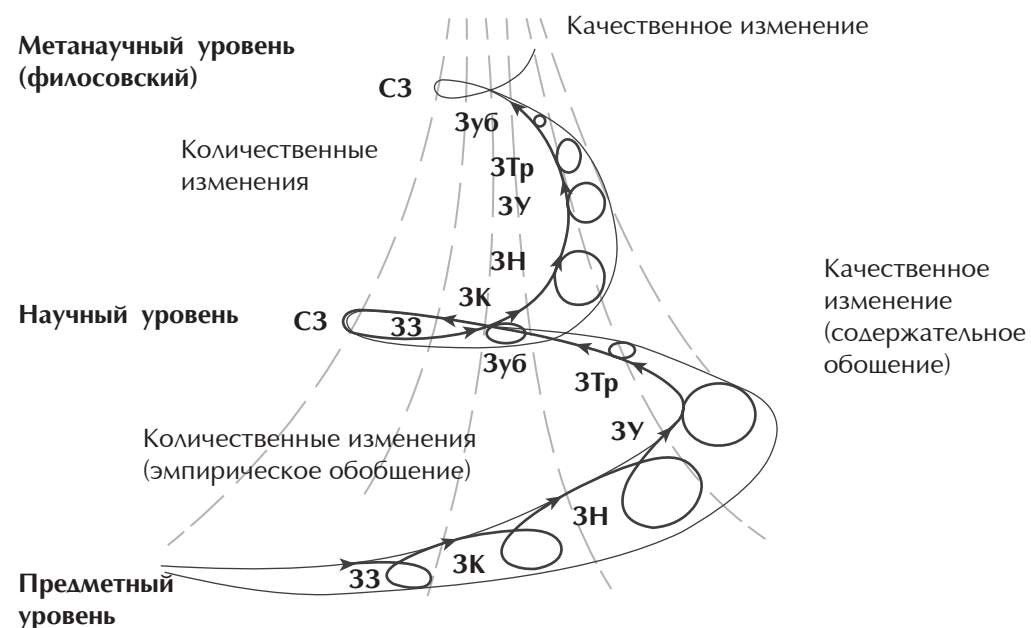
переход с нижнего яруса (формирующего профессиональную деятельность через научение выполнения типовых операциональных действий как в деятельности во внутреннем плане, так и в преобразовании предметов реальной действительности) на средний (развивающий общетехнические способы решения типовых инженерных задач), а далее на верхний ярус, позволяющий сформировать целостную инженерную картину мира. Каждый виток (цикл) можно соотнести с конкретным уровнем образования и инженерной практики. Дадим комментарий количественно-качественным изменениям, происходящим на каждом из уровней (рис. 1).

Предметный уровень, который является первым естественным уровнем образования в инженерной практике, соответствует рабочей школе (среднее профессиональное образование, профессиональная переподготовка). На данном уровне обучающийся накапливает индивидуальные компетенции (узкотехнические, узконаучные, узкохудожественные). Происходящие на уровне количественные изменения и эмпирические обобщения составляют базу для будущих качественных изменений, которые выводят обучающихся на новый виток спирали знаний.

Научный уровень (он соответствует подготовке бакалавра) наряду с общетехническим, общенаучным форматом мышления и деятельности формирует кооперативность специалиста. Здесь развиваются «мягкие» навыки («soft skills»), позволяющие вести работу с клиентами (посредством коммуникации), навыки командной работы (в больших коллективах и малых группах), умения справляться с проблемами и находить проблемно-ориентированные решения (причем не решения вообще, а решения по конкретной проблеме), умения переучиваться и, наконец, навыки психофизической самоорганизации [5].

На следующем – метанаучном уровне, который уже соответствует элитной инженерной подготовке, наряду с фун-

Рис. 1. Концептуальная модель формирования системной инженерной компетентности обучающихся



даментальной профессиональной подготовкой проходит подготовка по изобретательской и проектной деятельности, инженерному предпринимательству, инженерному лидерству и работе в команде [11–14]. Более подробно это раскрыто нами в работе [6].

В пределах каждого витка-цикла предлагаемой концептуальной модели накопление и усвоение знаний у каждого обучающегося происходит в лоне своеобразного искривленного «веретена знаний» переменного сечения, увеличивающегося в момент достижения относительной устойчивости знания в известной последовательности знаний – от знакомств, копий, навыков и умений (3З-3К-3Н-3У) вплоть до знаний, способствующих формированию нравственных основ личности – знаний убеждений (Зуб). Именно в данных витках переменного сечения должен поэтапно работать механизм реализации дидактического инструментария в виде развитой системы графических форм представления учебной информации (рис. 2).

Рассмотрим процесс познания в рамках деятельностно-практической модели (соответствующей современному естественно-научному познанию). Он трактуется не как отражение (репрезентация), а как проективно-конструктивная деятельность, представляющая собой «челночное движение» от субъекта к объекту и обратно. Отметим, что познание рассматривается нами в рамках педагогического процесса, который состоит из подпроцессов трансляции знаковых систем в тех сочетаниях и связях, в которых они использовались в системе производства и создании условий превращения знаковых эталонов культуры в деятельность обучающихся.

Обработка информации субъектом познания всегда начинается с перцепции (выделения объекта из реальной действительности). Объект, попавший в зону восприятия – это перцептон. В результате когниции в сознании индивида формируется образ вещи (ноумен), как результат синтеза полученных по каналам восприятия сигналов и их последующей иденти-

фикации. В процессе отчуждения знания синтезированный образ объекта переводится индивидом в знаковую модель (логомен), которую он проецирует на объективную реальность для подтверждения и сохранения ее в виде мнемонема (совокупности сохраненных в памяти индивида сигналов, связанных с данной вещью) или дальнейшего ее преобразования [15].

В свое время Г.П. Шедровицкий весьма жестко утверждал, что «мышление формируется не на основе чувственных форм отражения, а вне их» [16, с. 579]. В.Г. Разумовский с коллегами поясняют, что это происходит на основе моделирования – работы индивида со знаками (моделями) в связке с объектами [17]. Описанный процесс отражен нами на рис. 2.

Более подробно раскроем сущность проведенного моделирования в табл. 1. Для этого выделим на каждом уровне формирования знаний не только решаемые дидактические задачи, но также функции, выполняемые системой графических форм представления информации. В про-

цессе обучения должны использоваться каскады графических образов, последовательно отражающие сначала объекты реальной действительности и выделяющие их свойства, затем раскрывающие связи между объектами, а в завершении позволяющие обучающимся осуществлять мыслительные действия над объектами. Развитие образного технического мышления, исключительно важного для инженера будущего, при этом должно осуществляться с опорой на витатенный опыт обучающихся [10]. Непрерывно выявляемый в процессе дидактического мониторинга уровень знаний и навыков каждого обучающегося становится основой для проектирования последующих учебных действий движения по его индивидуальной траектории.

При этом осуществляется построение адекватных витатенному опыту конкретного обучающегося ансамбля графических форм представления учебной информации, которая должна быть согласована с предложенной нами ранее в работе [19] шкалой «конкретность-

Рис. 2. Обобщенная деятельностно-практическая модель, отображающая процесс извлечения смыслов из знаковых систем: F – феномен, P – перцептон, L – логомен, N – ноумен, M – мнемонем

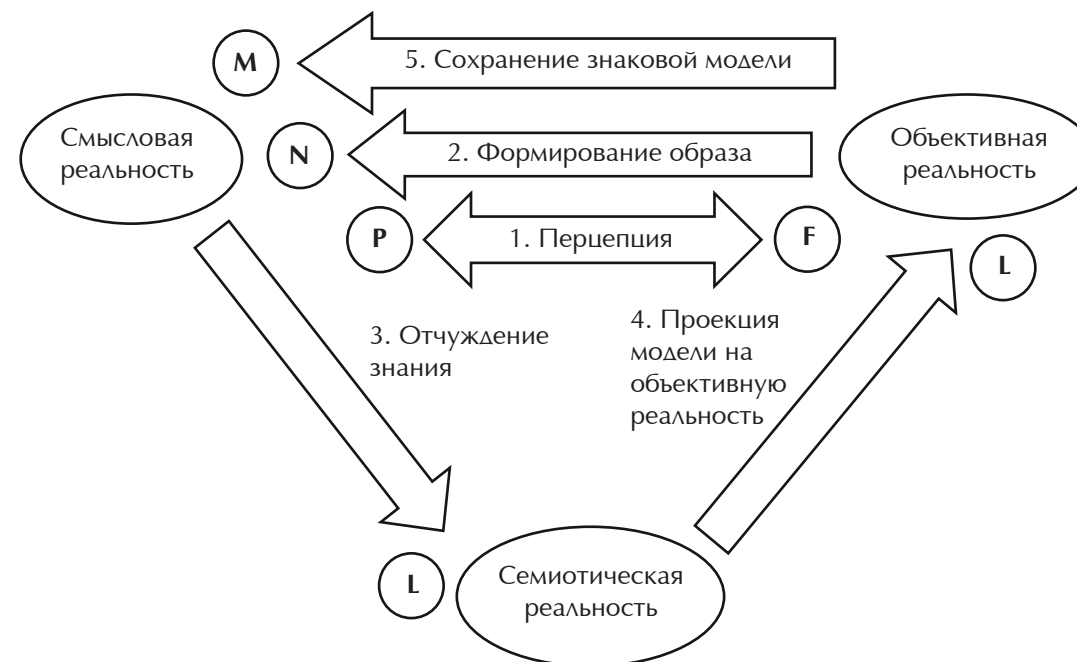


Таблица 1. Функции системы графических форм представления информации по решаемым педагогическим задачам на разных уровнях формирования знаний

Знания	Решаемые дидактические задачи	Функции графических форм представления информации
Знакомства (ЗЗ)	Несут функцию абстракции (кодирования) понятий предметных областей (технических, естественно-научных, гуманитарных). Модели позволяют обучающимся переходить к учебному проектированию и дают возможность строить разные знаковые системы (физико-математические, семантические, их комбинации)	Это фаза начального экстенсивного накопления субъектом познания семантических и семиотических моделей, отражающих законы функционирования предметного мира
Копии (ЗК)	Позволяют классифицировать объекты, процессы, строить выводные знания, соотносить полученные знания с опытом деятельности. Эти знания наделены функцией метки начала процесса познания и обретают функцию обобщения в ходе более глубокого изучения объективной реальности	Способствуют формированию умений выделять общие и отличительные признаки систем, классифицировать и обобщать
Навыки (ЗН)	Являются составной частью умения, помогают субъекту познания автоматически, сознательно выполнять действия с объектами окружающей действительности и/или знаковыми системами	Служат инструкциями к деятельности. Способствуют осознанию цели деятельности и выбору способов деятельности
Умения (ЗУ)	Отличаются от знаний-навыков продуктивной активностью субъекта познания, осуществляющего деятельность по образцу. Подразумевают способность индивида, обладающего ими, действовать в новых условиях	Способствуют поэтапному формированию деятельности от первоначальных умений до высокоуровневого умения [18]
Убеждения (Зуб)	Формируются двояко. Первый способ формирования мировоззрения – через практико-предметную деятельность при неоднократном построении знаний (знакомств, копий, навыков и умений, где четко видно действие закона перехода количественных изменений в качественные). При системном овладении перечисленными знаниями в процессе неоднократных проверок и оценок собственных знаний и действий, рождается новое качество – убеждение (вера) – основа поведения и волевых действий	Способствуют представлению анализа истории изменений, анализа прогнозов будущих состояний систем в различных средах
Трансформации (ЗТр)	Позволяют осуществлять творческое действие и самостоятельно конструировать новую ориентировочную основу. Формируют способности переноса полученных ранее знаний на решение новых задач. По сути, это знания о том, как делать новые знания	Интенсифицируют отношения систем предметного мира и мышления. Это проявление закона перехода на микроуровень за счет изменений в мышлении субъекта познания, способного самостоятельно с помощью знаковых систем решать новые задачи
Системные (ЗС)	Целостная и адаптивная система знаний для продуктивной профессиональной деятельности и творчества. Основа мастерства на данном уровне познания мира	Развитие системного мышления за счет освоения системных операторов (линейных, диалектических, триалектических, прикладных)

абстрактность», то есть «упакована» под конкретного студента – с учетом ведущих каналов его восприятия.

В одобренной мировым научно-педагогическим сообществом инициативе CDIO, ориентированной на устранение противоречий между теорией и практикой в инженерном образовании, согласно стандарту 2, в результате обучения у будущих работников техносферы должны быть сформированы необходимые личностные и межличностные умения, а также навыки создания продуктов, процессов и систем [20, с. 6]. К личным результатам обучения отнесено когнитивное и эмоциональное развитие каждого студента на постановке технических задач и решении проблем. Нетрудно видеть, что все базовые принципы инициативы CDIO – Conceive, Design, Implement и Operate – требуют от обучающихся универсальной опоры при решении гаммы проблем на некую свернутую типологию задачных систем.

Еще древние греки выделили две универсальные, противоположно направленные операции мышления – анализ и синтез (от греч. analysis – разложение, расчленение, synthesis – соединение). Это вполне естественное отражение в сознании людей двух великих процессов мироздания – соединения и разделения. Именно поэтому принято подразделять все творческие задачи на два типа: исследовательские и конструкторские [21].

Первые отвечают на вопрос «Почему?», а вторые – на вопрос «Как сделать?». В теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) эти типы задач получили название «На обнаружение» (или «На измерение») и «На изменение» [4]. Измерительные задачи своеобразно устремлены из настоящего в прошлое, тогда как изменительные – из настоящего в будущее.

В реальности часто бывает, что обнаружить что-либо весьма трудно (например, какой-либо брак или дефект). Тогда на помощь решателю приходит метод «обращения задачи» – перевод задачи из измерительной в изменительную (как

можно «сделать» такого рода брак или дефект в рамках имеющейся технологии?). Данный метод получил в ТРИЗ название «диверсионного анализа» или инверсионного метода. Он был предложен еще в СССР в конце 70-х годов для совершенствования технологических процессов Б.А. Злотиним. В настоящее время метод известен в США и Европе как Anticipatory Failure Determination (AFD) и успешно используется для выявления причин брака, а также для прогнозирования возможных нежелательных последствий любых изменений [22].

В России «диверсионный анализ» весьма активно используется в самых разных системах: технических, информационных и организационных [23, 24]. Есть примеры использования метода также для совершенствования образовательного процесса в вузе (например, на факультете бизнес-информатики Пермского филиала НИУ ВШЭ [25]).

Необходимость работы будущих творцов техносферы с полным жизненным циклом любых систем требует наращивания их системных знаний о пространственно-временном континууме и активности человека в нем. С позиции представлений о хронотопе как единстве времени, пространства и действия (активности) человек живет одновременно в трех «цветах» времени: прошедшем, настоящем и будущем. При этом любая задача с двумя компонентами – условием («Дано») и требованием («Найти») может рассматриваться как статическая (застывшая) форма ее представления.

Задача естественно «оживает» в процессе своего решения (мыследеятельности), становится динамической системой при появлении третьей компоненты – «Процедуры» перехода от «Дано» к «Требуется». Данная «Процедура» и есть проявление активности человека в хронотопе (вспомним «мысль как поступок» у М.М. Бахтина). Если человек субъективно не объединяет три «цвета» времени (прошлое, настоящее и будущее), то становится рабом времени. Лишь человек,

учитывающий настоящее, накопленный опыт (прошедшее), идет к поставленной цели (будущее) [26].

По результатам исследований И.А. Аршавского, «живые системы, в отличие от неживых – четырехмерных, являются пятимерными, характеризуются тремя пространственными и двумя временными размерностями – энтропийной и негэнтропийной. Именно негэнтропийная размерность и определяет творческие возможности живого. Благодаря негэнтропийному времени, живые системы обогащаются дополнительными пластическими материалами и энергетическими резервами» [27, с. 7]. Под негэнтропийной компонентой времени И.А. Аршавский понимает создаваемую самим человеком активность, которая и делает его именно хозяином, а вовсе не рабом времени.

Заключение. Представленная нами концептуальная модель снабжена развитым дидактическим инструментарием в виде специально организованной системы графических форм представления информации. Она ориентирована

на учет стилевых особенностей восприятия информации и витагенного опыта конкретного обучающегося и позволяет проектировать для каждого уровня инженерного образования такой системный семиотический язык, который задает общую логику описания сложных задачных систем и позволяет будущему рабочему или инженеру, исследователю или управленцу редуцировать их сложность путем построения упрощенных визуальных моделей.

Повышению уровня задачной системной подготовки будущих творцов техносферы может служить освоение обучающимися способов «обращения» задач и технологий редуцирования их сложности – «диверсионного анализа» или инверсионного метода.

Предлагаемые нами решения ориентированы не только на развитие индивидуального системного мышления будущих инженеров, но также и его «массовизацию» – введение в качестве элемента в систему мыследеятельности по производству любого нового продукта или услуги.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лившиц, В.И. Проблема лакунарности в модернизации инженерного образования / В.И. Лившиц // Аккредитация в образовании. – 2011. – № 7. – С. 40-43.
2. Банникова, Л.Н. Инженерное образование и воспроизводство инженерных кадров: практика и актуальные проблемы / Л.Н. Банникова, Л.Н. Боронина, Ю.Р. Вишневский // Инж. образование. – 2017. – № 21. – С. 18-24.
3. Шедровицкий, П.Г. Шестой техноклад и проблемы образования [Электронный ресурс] / П.Г. Шедровицкий. – 1999-2018. – URL: <https://skeptimist.livejournal.com/2207767.html>
4. Поиск новых идей: от озарения к технологии / Г.С. Альтшуллер [и др.]. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1989. – 391 с.
5. Инженерная онтология. Инженерия как странствие: учеб. пособие / В. Никитин [и др.]. – Екатеринбург: Изд. Дом Ажур, 2013. – 230 с.
6. Лихолетов, В.В. О системно-философском и инструментальном базисе элитной подготовки будущих инженеров / В.В. Лихолетов, Е.В. Годлевская // Инж. образование. – 2018. – № 23. – С. 45-54.
7. Могилевский, В.Д. Методология систем: вербальный подход / В.Д. Могилевский. – М.: Экономика, 1999. – 251 с.
8. Ливер, Б.Л. Обучение всего класса / Бетти Лу Ливер; пер. с англ. – М.: Новая шк., 1995. – 48 с.

9. Ливер, Б.Л. Методика индивидуализированного обучения иностранному языку с учетом влияния когнитивных стилей на процесс его усвоения: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Бетти Лу Ливер. – М., 2000. – 19 с.
10. Белкин, А.С. Витагенное образование: многомерно-голографический подход: технология XXI века / А.С. Белкин, Н.К. Жукова. – Екатеринбург: УГПУ, 1999. – 136 с.
11. Бутакова, Е.С. К вопросу о подготовке элитных инженерных кадров: опыт России и мира / Е.С. Бутакова, О.М. Замятина, П.И. Мозгалева // Высшее образование сегодня. – 2013. – № 1. – С. 20-25.
12. Подготовка элитных специалистов в области техники и технологий / П.С. Чубик [и др.] // Вопр. образования. – 2013. – № 2. – С. 188-208.
13. Карлов, Н.В. К истории элитного инженерного образования (Московский физико-технический институт) / Н.В. Карлов, Н.Н. Кудрявцев. – М.: МФТИ, 2000. – 28 с. – (Препринт / Мин-во образования Рос. Федерации, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т); № 2).
14. Инженерное образование: мировой опыт подготовки интеллектуальной элиты / А.И. Рудской. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – 216 с.
15. Атаманов, Г.А. Модель процесса познания. Тернарная концепция истины / Г.А. Атаманов // Стратегические ориентиры инновационного развития АПК в современных экономических условиях: материалы междунар. науч.-практ. конф., Волгоград, 26-28 января 2016 г. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2016. – Т. 3. – С. 249-255.
16. Шедровицкий, Г.П. Философия. Наука. Методология / Г.П. Шедровицкий. – М.: Шк. культурной политики, 1997. – 656 с.
17. Разумовский, В.Г. Деятельность моделирования как фундаментальная учебная деятельность / В.Г. Разумовский, Ю.А. Сауров, В.Я. Синенко // Сибирский учитель. – 2013. – № 2 (87). – С. 5-16.
18. Платонов, К.К. Проблемы способностей / К.К. Платонов. – М.: Наука, 1972. – 312 с.
19. Годлевская, Е.В. Стратификация графической формы представления технической информации по степени абстрактности / Е.В. Годлевская, В.В. Лихолетов // Вестник ЮУрГУ. Сер. Образование. Педагогические науки. – 2013. – Т. 5, № 2. – С. 38-43.
20. Всемирная инициатива CDIO. Стандарты: информационно-методическое издание / Пер. с англ. и ред. А.И. Чучалина, Т.С. Петровской, Е.С. Кулюкиной; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 17 с.
21. Разумовский, В.Г. Творческие задачи по физике в средней школе / В.Г. Разумовский. – М.: Просвещение, 1966. – 156 с.
22. New tools for failure & risk analysis. Anticipatory Failure Determination (AFD) and The Theory of Scenario Structuring / S. Kaplan [et al.]. – U.S.: Ideation International Inc., 1999. – 2005. – 86 p.
23. Буслов, Д.И. Как, используя диверсионный анализ ТРИЗ, найти критическую уязвимость, грозящую безопасности SAP NANA / Д.И. Буслов, И.Н. Холкин // Математика и информационные технологии в нефтегазовом комплексе: материалы междунар. конф. – [б. м.]: Аксиома, 2015. – С. 45-51.
24. Пашутин, С.Б. Как организовать «диверсию» в своей // Управление компанией. – 2003. – № 3. – С. 20-22.
25. Плаксин, М.А. Применение диверсионного анализа для совершенствования образовательного процесса [Электронный ресурс] / М.А. Плаксин; Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики. – URL: <https://www.hse.ru/pubs/share/direct/document/117626879> (дата обращения: 14.11.2018).
26. Остапенко, А.А. Хронотоп как перекресток прошлого и будущего, настоящего и ... «понарошечного» // Культурно-историческая психология. – 2010. – № 1. – С. 2-6.
27. Аршавский, И.А. Проблема времени живого и связанные с нею проблемы развития – индивидуального и филогенетического // Феномен и ноумен времени. – 2004. – Т. 1 (1). – С. 4-8.

Формирование навыков системного мышления у студентов инженерной специализации (на примере кафедры геотехники СПбГАСУ)

О.О. Гофман¹, А.И. Осокин²

¹Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

²Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 20.06.2018

Аннотация

Рассматривается роль учебного заведения в формировании инженерной картины мира будущих субъектов труда. Представлены особенности инженерного мышления и противоречия, которые необходимо преодолевать в работе. Как технологию развития системного мышления, авторы предлагают использовать интеллектуальную карту, которая была интегрирована в учебный процесс студентов-геотехников в 2016–2018 годах и показала свою эффективность на практике.

Ключевые слова: инженерное мышление, интеллектуальная карта (mind map), геотехнические проекты, практико-ориентированное обучение.

Key words: engineering thinking, mind map, geotechnical projects, practice-oriented learning.

Список востребованных профессий будущего невозможно представить без специальности инженера-строителя. Тенденции последнего времени в строительной отрасли – глобализация, автоматизация процессов, высокая конкуренция – требуют большего внимания к развитию субъектных (или надпрофессиональных) качеств. Среди них: умение видеть сложные системы и работать с ними (учитывая не только все разделы проекта – строительства, но и культурные, правовые, экономические и прочие контексты), понимание межотраслевых особенностей, технологий управления проектами, процессами и коммуникациями, профессиональная ответственность за разработанные решения. Учитывая динамику изменений во всех направлениях развития общества, перед учебными заведениями стоит сложная задача в корректировке

вектора сопровождения, обучения и развития конкурентоспособного думающего поколения инженеров.

Формирование личностного интереса к инженерной деятельности должно реализовываться у будущего субъекта труда еще на ранних этапах профессионализации как при выборе профессии, так и в период обучения. Своевременное позиционирование предназначения и интерес к освоению профессии инженера-строителя направлено на развитие творческой активности, способности видеть противоречия в профессиональной деятельности и умение преодолевать их, на поддержание заинтересованности в развитии инженерного и общего кругозора, на познание и совершенствование собственной личности.

Выбор профессии – первый этап знакомства с функциональными обязан-

ностями профессии инженера, яркими примерами из отечественной и международной инженерной практики, с историей строительства и создания памятников архитектуры Санкт-Петербурга, формированием собственных ожиданий от выбираемой профессии, личностного мнения о специальности и готовности в ней работать. Так, например, в Санкт-Петербурге при поддержке саморегулируемой организации «Объединение строителей Санкт-Петербурга» открыто несколько специализированных классов по направлению «Строительство» в Приморском и Петроградском районах. Для школьников выпускных классов проводятся экскурсии на объекты города, гостевые лекции с преподавателями Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, представителями строительного комплекса, проводятся профильные олимпиады и конкурсы среди школьников. Ребята из специализированных классов участвуют в днях открытых дверей СПбГАСУ и строительных факультетов высших учебных заведений, профильных средних профессиональных технических учебных заведений – колледжей, лицеев. Безусловно, данные мероприятия значительно помогают профессиональному самоопределению. В тоже время, в вузы поступают способные и хорошо подготовленные малоактивные школьники-абитуриенты, чьи интересы и потенциал не раскрыты в значительной мере на этапе выбора профессии. И это, по нашему мнению, одна из «весомых» аудиторий, чья нерешенная задача самоопределения переходит на этап обучения.

Обучение в вузе – получение широкого спектра знаний и профессиональная подготовка по выбранной специальности, формирование или уточнение профессиональных интересов и точки зрения. При верном выборе специальности, закладывается позитивная профессиональная идентификация «Я как инженер».

Проверка достоверности полученных знаний происходит в процессе учебно-ознакомительной и производственной

практик, где, с одной стороны, снова оценивается сделанный студентом выбор профессии, и с другой стороны, сверяются полученные знания с применимостью в профессии, акцентируется внимание на умениях для последующего трудоустройства и профессиональной карьеры. Следует заметить, что в процессе обучения часто возникает много индивидуальных, организационных и прочих субъективных препятствий, вносящих деструктив в «стройную» систему профессионализации. С учетом высокого уровня неопределенности современного мира, задача учебного заведения заключается не только в обучении профессии и предоставлении всего объема профессиональных современных знаний, но и в необходимости дать инструменты по обработке, анализу и систематизации получаемой профессиональной информации, то есть практико-ориентированных формах обучения. Таким образом, начиная с этапа выбора профессии, далее обучения формируется профессиональная биография будущего инженера и насколько успешной она будет во многом обусловлено не только субъективной активностью абитуриентов – студентов, но и участием преподавателей в профессиональном самоопределении будущих субъектов труда и выбором перспективных моделей и технологий обучения. В качестве перспективных отметим следующие подходы: междисциплинарный, в котором возможна интеграция различных областей знания, входящих в поле профессиональной деятельности (в том числе включение психолого-педагогических технологий для освоения и систематизации технических знаний) [1, с. 200]; личностно-развивающий, направленный по освоению методов познания и исследования студентами самих себя и внешней среды; проектно-ориентированный с командными формами работы группы (например, проектные бюро), с целью создания условий, соответствующих реальной инженерной деятельности.

С. Переслегин отмечает, что, прежде всего, университет должен научить



О.О. Гофман



А.И. Осокин

Инженера вставить на позиции Заказчика, Менеджера, Логиста, Инвестора, Прогнозиста, не теряя свою. Инженерная позиция дает возможность осмысленно и аргументированно защищать права технических систем на существование, что, в свою очередь, способствует формированию собственной инженерной картины мира и служит подтверждением выбранной инженерной позиции. Проблема доказательности позиции Инженера заключается в том, что его профессиональная деятельность оценивается в категориях разума (то есть с позиций эффективности, целесообразности и утилитарности), но требует умений мыслить и думать [2, с. 8-21].

В чем же заключаются особенности инженерного мышления? В первую очередь, деятельность инженера связана с «организовыванием» (один из типов деятельности управленца – по Г.П. Шедровицкому) – работой по набору определенных элементов, объединением их в целое, установлением отношений и связей между ними. Исходя из требований задачи (или технического задания) необходимо создать конкретную конструкцию, подбирая необходимые ресурсы (из знания о материалах, пространстве, времени, природной среде) либо создать их по мере надобности [3, с. 130-131]. Такая деятельность невозможна без творческой активности. В.И. Лившиц отмечает, что в технологическом разрезе креативность проявляется как смекалка – способность достигать цели, находить выход из тупиковой ситуации, используя обстановку, объекты и обстоятельства необычным способом; шире – нетривиальное и остроумное решение задач неожиданными ресурсами или инструментами. Для этого необходимы гибкость в оценке и применение подходов и стратегий, способность сопротивляться стереотипам [4, с. 28].

В последующем, инженеру потребуется умение в нужный момент **останавливать коммуникацию**, чтобы перейти к другому типу деятельности (мышлению, руководству, администрированию).

В этом и заключается двойственность позиции инженера: с одной стороны, без личной, но и позиционной коммуникации не удастся собрать данные, учесть взаимные требования, обусловленные различием целей и ценностей участников коммуникации; с другой стороны, остановка коммуникации связана с основополагающей целью – созданием надежного выверенного проекта, технические характеристики которого не должны зависеть от желаний, мнений, результатов переговоров, так как «договориться с бетоном нельзя». **Фокус внимания направлен во вне** – к природе, которая в незаметных для других деталях подсказывает новые ходы. Инженерное мышление индивидуалистично и связано с творчеством: его формат предполагает рефлексивную работу инженера только с самим собой, через **личный опыт в форме создания инженерной конструкции**, возможно, той, которой еще не существует. Результаты мышления сразу же переводятся в действие (мышление прямого действия). Инженер не склонен верить в «научно-доказанную невозможность» решения той или иной технической задачи. Решение находится в процессе делания или через делание [2, с. 18-21]. Инженерное мышление включает три взаимосвязанных переменных:

- методические знания («как делать?») – вытекают из отрефлексированной практической работы;
- знание материала или знание о ресурсах (люди, финансы, информационные и логистические системы, собственно материал – от дерева и стали до теории и науки);
- личность инженера, его картина мира, талант, ум, – в которой соединяются в каждом конкретном случае методические знания и знания материала [3, с. 64-74].

Для успешного выполнения вышеуказанных условий, необходимы особые формы обработки информации, а именно ее мыслительной схематизации (соединяя «мир идеального» (теоретического)

с «миром реальным», чтобы найти такой «язык, в котором решение очевидно» [3, с. 173, 260]). Интеллектуальные карты (другие названия Mind map, ментальные карты, диаграммы связей и пр.) помогают вероятностно мыслить, учитывать различные способы связей мыслей друг с другом, создавать пространство для понимания и размышления. Это способ графического изображения процесса и результата системного мышления на определенную тему. Данная технология представляет собой способ последовательного формально-логического мышления, имеющий правила: формулирование центральной задачи, после чего производится «запуск» сначала спонтанного ассоциативного потока относительно поставленной задачи, а затем последовательного «осознанного» дополнения карты смыслами, позволяющими учесть все необходимые контексты проекта (архитектурные, конструкторские, технологические, транспортные и инфраструктурные, социально-экономические и культурные). Этот способ заставляет отказаться от привычного способа думания списками с заранее выставленными субъективными приоритетами, и позволяет «включать» творческий и рациональный потенциал, рисуя карты взаимосвязей, структур, учитывая появляющиеся детали (нет категории важного и второстепенного) [5, с. 37-41].

Основываясь на собственном практическом опыте и осознавая полезность в разработке интегральных программ для студентов – будущих инженеров, авторами статьи в рамках учебного курса специальности 08.05.02 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (специализация «Подземное строительство») были разработаны и, далее проводились (2016–2018 годы) практические занятия на стыке технических профессиональных и прикладных психологических знаний. Программа была направлена на обучение студентов способности системного мышления с помощью технологии Mind map.

Придерживаясь тезиса, что научение происходит в практической деятельности, выполняя только конкретные реальные задачи, целью занятия стало – научить студентов графическому способу выражения процессов многомерного мышления, тем самым запуская когнитивный процесс познания и систематизации информации («включая» правое и левое полушария головного мозга) моделируя и вероятностно оценивая конструктивные и проектные решения. Занятие-практика проводилось в форме тренинга (интерактивного динамического обучения), в центре внимания которого – студенты. Практика рассчитана на 3 часа, предполагает работу в мини-группах – «проектных бюро» – по 3-5 человек.

Задачи практики:

1. Показать технологию Mind map, благодаря которой возможно схематично представить полученные за время обучения знания, в полной мере востребованные в конкретных проектах.

2. Создать позитивную безоценочную среду, в которой студенты смогут применить новую технологию работы с информацией.

3. Дать студентам возможность применить данную технологию для решения конкретных геотехнических проектов, работая в мини-группах.

4. Презентовать работы – проекты, обсудить результаты, увидеть зоны для дополнительного размышления.

Технические детали проектов и представленные студентами проекты представлены ниже (2018 год).

Проект Яхт-Клуба предлагается построить на берегу реки Невы, при этом к задачам, которые надо решить во время тренинга были отнесены следующие: последовательность работы над проектом, возможность устройства подземного пространства как для хранения яхт, так и для парковки автомобилей, определение типа фундаментов под несущие конструкции здания, оценка рисков освоения подземного пространства, организация геотехнического мониторинга и

определение основных показателей маркетинговой составляющей деятельности яхт-клуба на предложенной площадке. Подготовленная во время занятия интеллектуальная карта включала взаимосвязи и основные направления работы над проектом от идеи до обеспечения окупаемости затрат. После завершения составления интеллектуальной карты, она была представлена на обсуждение аудитории.

Проект комплексного освоения территории ТК «Апраксин двор». Исходные данные включали в себя информацию по площади застройки с предполагаемым развитием подземного пространства, наличию сохраняемых строений, в том числе памятников архитектуры; инженерно-геологические и гидро-геологические условия площадки, а также задание по функциональному зонированию территории. Представленная интеллектуальная карта вызвала живое обсуждение и принципиально отразила все основные инфраструктурные и транспортные задачи проекта.

Для исторического Центра Санкт-Петербурга остается актуальным поиск решений приспособления архитектурных памятников для современного использования. Не остались в стороне и студенты проектного бюро «DEVI», девизом которых стал призыв: «Бери от подземного пространства все!». Студентами была представлена интеллектуальная карта работы над проектом реконструкции здания-памятника архитектуры на Марсовом поле, д.1. Основной акцент был сделан на развитие подземного пространства с разработкой мероприятий по сохранению конструкций памятника и оценке рисков для окружающей застройки. При строительстве высотных зданий возникает множество дискуссионных вопросов по выбору типа и вида фундаментов. Решению такой задачи с учетом развития подземного пространства была посвящена разработанная студенческим проектным «Бюро Поплавской» интеллектуальная карта, в которой были увязаны этапы проектирования фундамента и подземного

пространства высотного здания с систематизацией архитектурных, конструкторских, технологических и социальных особенностей такого строительства.

Анализируя работу студенческих групп, можно отметить, что опыт такой практики воспринимается студентами по-разному. Большинство студентов активно включаются в работу, достаточно быстро исследуют новую технологию и с интересом начинают учитывать вероятностные аспекты проекта, при этом они успешно используют теоретические знания как по архитектуре подземного пространства и зданий с элементами градостроительства, так и по конструкциям, технологиям, строительным материалам, менеджменту, маркетингу и прочее. Актуализируется опыт прохождения производственных практик, проясняется личная позиция гражданина. Студенты начинают отмечать зоны ближайшего развития (каких знаний не хватает, на что стоит обратить внимание с точки зрения навыков работы в команде, презентации). Есть и другая категория студентов, для которых работа в новом формате активного обучения была сложной и непривычной, что проявлялось в категоричности взглядов по оценке целесообразности работы новым способом, стремлении работать привычным институциональным способом.

Резюмируя отметим, что интеллектуальная карта рассматривается нами как инструмент развития инженерного мышления и при последовательном соблюдении этапов работы, студенты могут увидеть множество вариантов решения одной задачи. С точки зрения личностно-ориентированного обучения студентов, данная технология имеет ряд плюсов: во-первых, позволяет обрабатывать различную информацию, используя рациональные (технические, формально-логические) и иррациональные (творческие, ассоциативные) ресурсы; во-вторых, простота применения и наглядность размышления создает позитивное желание применять ее в жизни (так, многие студенты, успешно применили интеллектуальные

карты при подготовке выпускных квалификационных работ); в-третьих, работа в мини-группах раскрывает особенности взаимодействия, многосмысловую среду, в которой у каждого есть мнение и задача объединить все одной карте, понять друг друга, исследовать себя и собственные поведенческие, мыслительные, эмоциональные особенности.

В методологическом смысле, проведение такого рода практических занятий требует значительной подготовленности преподавателей – их технической экс-

пертности, психологической гибкости и прочее. Но несмотря на подготовку, использование данной практико-ориентированной формы работы позволяет понимать какие теоретические знания «перешли» в практику, выявлять компетенции студентов (с учетом требований профессиональных стандартов и образовательных программ), их сильные стороны, зоны ближайшего развития, а также помогать в профессиональной ориентации, личностно-профессиональном и карьерном развитии будущих Инженеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кондратьев, В.В. Подготовка преподавателей к обучению будущих инженеров на основе междисциплинарного подхода / В.В. Кондратьев, В. Г. Иванов // Инж. образование. – 2016. – № 20. – С. 198-206.
2. Инженерная онтология. Инженерия как странствие: учеб. пособие / В. Никитин [и др.]. – Екатеринбург: ООО Форжект, 2013. Екатеринбург: Изд. Дом Ажур, 2013. – 230 с.
3. Шедровицкий, Г.П. Оргуправленческое мышление: идеология, методология, технология (курс лекций). – 4-е изд. – М.: Изд-во Студии Артемия Лебедева, 2015. – 464 с.
4. Лившиц, В.И. Формирование креативности при подготовке инженеров массовых профессий // Инж. образование. – 2016. – № 20. – С. 26-37.
5. Солтицкая, Т.А. Практика ума / Т.А. Солтицкая. – СПб.: ИПК Береста, 2015. – 400 с.

Комплекс для учебно-исследовательских автоматизированных испытаний газотурбинных двигателей

В.А. Григорьев¹, П.Г. Зубков¹, Д.С. Калабухов¹, С.К. Бочкарёв¹

¹Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва, Самара, Россия

Поступила в редакцию 06.09.2018

Аннотация

Описана необходимость внедрения в образовательный и исследовательский процессы инновационных автоматизированных методов и средств испытаний авиационных газотурбинных двигателей и энергетических установок. Дано краткое описание экспериментальных установок учебно-исследовательского комплекса испытаний газотурбинных двигателей Самарского университета, описаны их основные особенности. Приведена структура измерительно-вычислительного комплекса стендов и особенности управления процессами подготовки, запуска и испытаниями двигателей.

Ключевые слова: учебно-исследовательский комплекс, испытания, газотурбинный двигатель, высотно-климатический стенд, измерительно-вычислительный комплекс.

Key words: educational and research complex, testing, turbine engine, high-altitude climate stand, measuring and computing complex.

Введение

Совершенство силовых установок во многом определяет лётно-технические и экономические характеристики летательных аппаратов гражданской и военной авиации. Практика создания и эксплуатации новых авиационных двигателей показала, что улучшение технических данных серийно выпускаемых двигателей невозможно без большого числа экспериментальных исследований. При этом стоимость опытных образцов двигателей и стоимость проведения их испытаний постоянно возрастает. В связи с этим, для достижения повышенной точности и увеличения объема получаемой информации в ходе испытаний при условии уменьшения их длительности, а также для приближения испытаний к реальным условиям эксплуатации требуется внедрение современных методов и средств автоматизированных испытаний.

Цели и задачи

Производственные помещения учебной лаборатории по испытаниям ВРД кафедры теории двигателей летательных аппаратов (ТДЛА) были введены в эксплуатацию в 1983 г. Инициаторами создания на этой базе учебно-исследовательского комплекса (УИК) испытаний газотурбинных двигателей были В.П. Лукачёв – ректор КуАИ и заведующий кафедры ТДЛА, и профессор этой кафедры В.Г. Маслов. С момента образования и до настоящего времени комплекс прошел три очереди развития и постоянно совершенствуется.

УИК используется для испытаний авиационных газотурбинных двигателей основных типов (ТРД, ТВД и ТРДД), а также энергетических установок. Для этого применяется ряд стендов, оснащенных измерительно-вычислительными комплексами (ИВК) для автоматизации процесса изме-

рений и испытаний. УИК позволяет решать следующие задачи:

- автоматизированное измерение и регистрация термогазодинамических, режимных и прочностных параметров двигателей;
- автоматизированная первичная и вторичная обработка результатов измерений;
- управление режимами работы двигателей как в ручном, так и в автоматизированном режиме по заданной программе испытаний;
- непрерывный контроль и сигнализация предаварийных и аварийных значений параметров на видеомониторах;
- обработка наиболее важной информации в темпе испытания и выдача результатов экспресс-анализа на устройства отображения информации (дисплей, печатный протокол);
- хранение необходимой информации в базе данных.

Испытания двигателей проводятся в стендовых, то есть наземных условиях. Кроме того, в состав УИК входит высотно-климатический стенд (ВКС), предназначенный для испытаний малоразмерных ГТД любых типов в условиях, соответствующих высоте полёта $H = 0...3$ км и температуре на входе в двигатель $T_H = 223...323$ К ($-50...+50^\circ\text{C}$). Эти условия обеспечиваются с помощью специальных систем и термобарокамеры [1].

Система измерений для проведения учебных испытаний отвечает следующим требованиям:

- объем информации, получаемый при испытании, обеспечивает выполнение студентами основных элементов термогазодинамического анализа рабочего процесса;
- препарирование двигателя обеспечивает возможность визуального контроля измеряемых параметров, а также ввод в автоматизированную систему измерений;
- основные конструктивные решения препарирования двигателя соответ-

ствуют типичному препарированию ГТД;

- точность измерений удовлетворяет требованиям [2], предъявляемым к стендовым измерительным системам и средствам измерений.

Экспериментальные установки УИК

В состав УИК входят три испытательных стенда и учебный компьютерный класс.

1. Экспериментальная установка для испытаний малоразмерных ТРД и ТВД. Установка размещается в испытательном боксе с габаритами 9х3х3 м (рис. 1.). Помещение бокса отгорожено от пультовой защитной перегородкой и взрывонепроницаемым окном кабины наблюдения. Воздух попадает в бокс через входную шахту шумоглушения, а отработавшие газы, пройдя через эжекторную выхлопную трубу, удаляются в атмосферу через выхлопную шахту.

В боксе на соответствующие испытательные станки установлены два двигателя – малоразмерный ТРД ТС-12, выполненный на базе турбостартера ТС-12, и ТВД ДГ-4М (рис. 1). Поскольку испытания обоих двигателей предполагают измерение силы тяги, станки выполнены нежесткими, с подвижной платформой, подвешенной к станине на упругих лентах. Для каждого двигателя предусмотрена своя станина и подвижная платформа. ТВД ДГ-4М (рис. 2, а) и ТРД ТС-12 (рис. 2, б) расположены на разных уровнях в целях экономии пространства.

С двигателем ДГ-4М с помощью эластичной муфты соединен генератор, который также устанавливается на подвижную платформу на двух стойках.

Стенд для испытаний двигателей ТС-12 и ДГ-4М оснащен собственными топливной, масляной, противопожарной и измерительной системами.

В ходе испытаний двигателей непосредственно измеряются статические давления, давления и температуры заторможенного потока в характерных сечениях проточной части испытуемого двигателя, тяга, частота вращения ротора,



В.А. Григорьев



П.Г. Зубков



Д.С. Калабухов

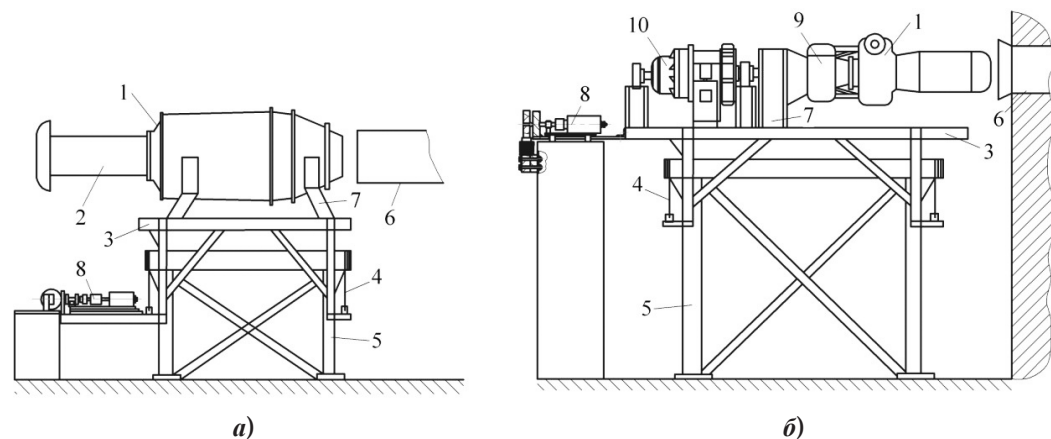


С.К. Бочкарёв

Рис. 1. Расположение установок для испытаний малоразмерных ТРД и ТВД в боксе: 1 – силоизмерительное устройство ТС-12; 2 – силоизмерительное устройство ДГ-4М



Рис. 2. Схема установок для испытаний ТС-12 (а) и ДГ-4М (б): 1 – двигатель; 2 – лемнискатный насадок; 3 – подвижная платформа; 4 – гибкие стальные ленты; 5 – станина станка; 6 – выхлопная труба; 7 – элементы крепления двигателя на стенде; 8 – силоизмерительный датчик; 9 – редуктор двигателя; 10 – электрический генератор



расход топлива. Расхода воздуха через двигателя определяется косвенным способом, путем измерения перепада между давлением заторможенного потока и статическим давлением на входе в компрессор. Крутящий момент на валу воздушного винта, развиваемый двигателем ДГ-4М, измеряется методом поглощения мощности с помощью электрического тормозного устройства, выполненного на базе генератора трехфазного тока С-75

В учебном процессе испытания двигателя ТС-12 проводят при проведении лабораторной работы «Определение параметров газового потока в проточной части ТРД» [3]. Основная цель работы – анализ термодинамического цикла ТРД с изменяемым сечением сопла и получение линии рабочих режимов экспериментальным путем для двух вариантов площади критического сечения сопла. Изменение площади критического сечения сопла

осуществляется с помощью специальных насадок.

При выполнении лабораторных работ по темам «Измерение крутящего момента при испытаниях ГТД» [4] и «Определение нормальных значений параметров турбовинтового двигателя средствами автоматизированной системы испытаний» [5] объектом испытаний является ДГ-4М. Нормальные значения параметров (НЗП) [5] здесь определяются путем задания режимов, подобных работе ТВД в стандартных атмосферных условиях (САУ), что соответствует случаю испытаний опытных двигателей.

2. Экспериментальная установка для испытаний ТРД АИ-25.

Установка размещается в боксе с габаритами 9х3х3 м. Помещение бокса отгорожено от бокса испытаний двигателей ТС-12 и ДГ-4М общей пультовой. При этом пульта управления АИ-25 и ДГ-4М (совместно с ТС-12) выполнены отдельно. Кроме АИ-25 в боксе стенда размещается ВГТД АИ-9 для запуска основного двигателя (рис. 3).

При испытании измеряются следующие параметры двигателя: тяга двигателя, расход топлива, температура топлива, расход воздуха, температуры и давления воздуха, газа, в различных сечениях двигателя, атмосферное давление, частоты

вращения роторов компрессоров низкого и высокого давления, величины вибрации двигателя.

Для измерения температур и давлений, характеризующих рабочий процесс в проточной части, двигатель препарирован соответствующими термо- и пневмогребенками. Температура на входе измеряется термометрами сопротивления, в остальных сечениях – термопарами. Для измерения давлений в системе используются измерительные преобразователи избыточного давления.

Расход воздуха определяется по измерениям перепада давлений на лемнискатной насадке, обеспечивающей безотрывное течение воздуха.

Для измерения расхода топлива используется кориолисовый расходомер массового типа. Данный расходомер подходит для измерения расхода малых количеств жидкостей и газов любого типа. Он обеспечивает высокую точность измерения не менее 0,1% от количества массового расхода.

Измерения силы тяги осуществляется с помощью силоизмерительного датчика, а частоты вращения роторов компрессора – тахометром.

Стенд используется при выполнении лабораторной работы «Автоматизированные испытания двухконтурного турборе-

Рис. 3. Расположение ТРД АИ-25 и ВГТД АИ-9 в боксе стенда



активного двигателя АИ-25» [6]. Ручным или автоматическим способом двигатель последовательно выводит на эксплуатационные режимы, соответствующие САУ, на каждом режиме осуществляется регистрация требуемых параметров для построения дроссельной характеристики. ИВК стенда позволяет привести параметры к САУ и построить приведенную дроссельную характеристику, с которой автоматизировано определяются НЗП с помощью специальной программы.

В пультной комнате расположены пульт управления и демонстрационные панели для визуализации процесса испытаний.

3. Стенд для высотно-климатических испытаний малоразмерных ТВД.

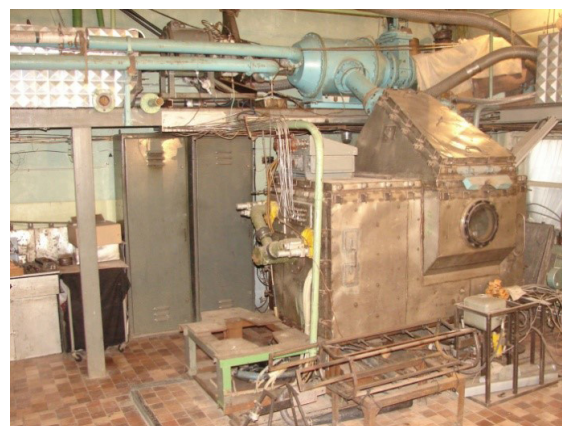
Стенд позволяет проводить испытания по определению дроссельных и климатических характеристик ТВД, пусковых характеристик ГТД и их камер сгорания, доводку узлов и т.д. В рамках учебного процесса проводятся испытания ТВД ДГ-4М в термобарокамере. Общий вид оборудования стенда изображен на рис. 4.

На рис. 5 показана схема бокса автоматизированного высотно-климатического стенда.

Стенд включает в себя следующие основные системы:

- система обеспечения высотно-климатических условий;

Рис. 4. Общий вид оборудования стенда высотно-климатических испытаний



- термобарокамера с системой термостатирования топлива;
- системы управления, измерения и регистрации параметров.

Для создания кондиционированных условий в термобарокамере на стенде используется осушенный воздух высокого давления ($p = 18 \cdot 10^3$ кПа), нагнетаемый в рампу баллонов компрессорной станцией 1. Блок осушки обеспечивает снижение влажности воздуха до точки росы -60°C .

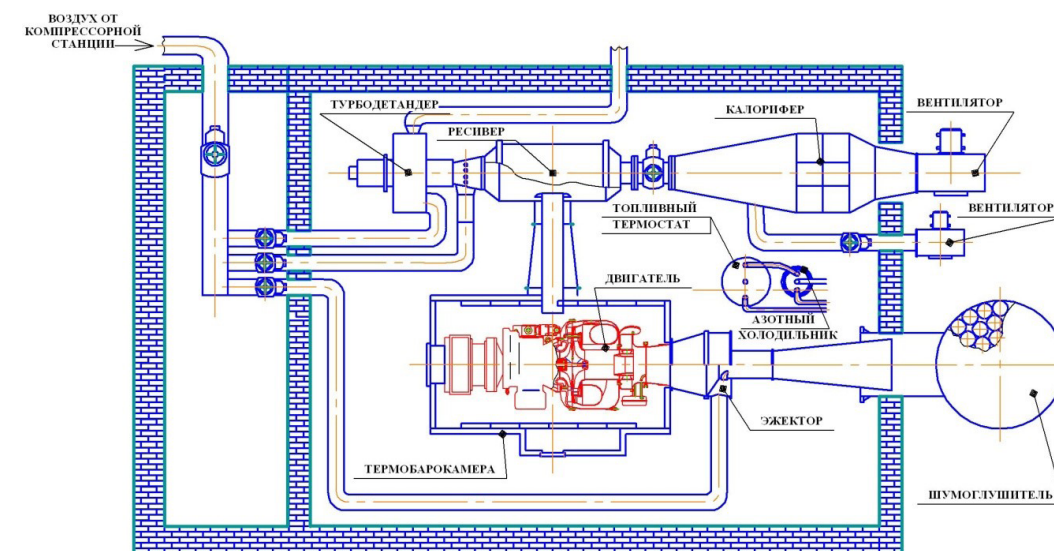
Для получения охлажденного воздуха при испытаниях используется турбодетандерная установка. В турбодетандере воздух, в зависимости от имитируемых условий охлаждается до заданной температуры и далее поступает в камеру смешения и ресивер. Через электрозадвижку перепуска в камеру смешения подается, минуя турбодетандер, воздух для регулирования температуры. В ресивере происходит выравнивание температуры воздуха, и он через электрозадвижку поступает в термобарокамеру к испытываемому двигателю.

При испытаниях с подогретым воздухом используются электрические калориферы 9 СФО-25 ($\sum N_{эл} = 130$ кВт). Они обеспечивают чистый подогрев воздуха.

Выхлопные газы отводятся в башню шумоглушения.

В процессе испытаний на эксплуатационных режимах выполняются измерения

Рис. 5. Схема бокса ВКС для испытаний двигателя ДГ-4М



основных параметров двигателя с помощью современных датчиков. Переход с одного режима на другой осуществляется путем изменения внешней нагрузки в диапазоне $0 \dots 60$ кВт на электрогенераторе С-40. При этом частота вращения ротора n поддерживается постоянной с помощью изменения расхода топлива насосом-регулятором по заданной программе управления.

Нормальные значения параметров двигателя в таком случае должны определяться с помощью специальных коэффициентов пересчета и дроссельной характеристики. Для этого была разработана и внедрена в учебный процесс инновационная лабораторная работа [7]. В ходе ее выполнения автоматизировано осуществляется построение нагрузочной характеристики ДГ-4М.

Разработана и поставлена еще одна лабораторная работа [8], наглядно демонстрирующая студентам процесс испытания ГТД в термобарокамере. Двигатель испытывают в двух вариантах внешних условий: в САУ и при подогреве температуры наружного воздуха до 323 К ($+50^\circ\text{C}$), на одинаковых режимах работы с поддержанием $n = \text{const}$. По результа-

там испытаний студенты строят совместную дроссельную характеристику для этих двух случаев и анализируют влияние температуры на основные технические данные ДГ-4М.

Таким образом, УИК кафедры ТДЛА позволяет студентам ознакомиться с особенностями подготовки и проведения испытаний ГТД, а также изучить вопросы термодинамического расчета и анализа результатов испытаний ГТД различных типов.

Рассмотренные экспериментальные стенды наряду с применением в учебном процессе в качестве лабораторных установок, используются магистрантами и аспирантами для решения научных задач, связанных с совершенствованием рабочего процесса в элементах ГТД, изучением влияния малоразмерности и характеристики ГТД, отработки новых методов приведения параметров ГТД к стандартным атмосферным условиям.

Измерительно-вычислительный комплекс автоматизированной системы испытаний

Стендовый комплекс отвечает современным требованиям, что, в первую очередь, обусловлено высоким уровнем

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев, В.А. Стенд для высотно-климатических испытаний малоразмерных ГТД / В.А. Григорьев, П.Г. Зубков, А.С. Прокаев // Проблемы и перспективы развития двигателестроения: материалы докладов междунар. науч.-технич. конф. – Самара: СГАУ, 2011. – Ч. 1. – С. 44-45.
2. ОСТ 1 01021-93. Стенды испытательные авиационных газотурбинных двигателей. Общие требования. – М.: Изд-во стандартов, 1994. – 22 с.
3. Калабухов, Д.С. Определение параметров рабочего тела в проточной части ТРД. Анализ его термодинамического цикла и экспериментальное получение линии рабочих режимов с изменяемым сечением сопла: метод. указ. к лаб. работе / Д.С. Калабухов, В.А. Григорьев. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2015. – 44 с.
4. Измерение крутящего момента при испытаниях авиационных ГТД: метод. указ. к лаб. работе / Григорьев В.А. [и др.]. – Самара: Изд-во Самар. нац. иссл. ун-та, 2016. – 24 с.
5. Калабухов, Д.С. Определение нормальных значений параметров турбовинтового двигателя средствами автоматизированной системы испытаний: метод. указ. к лаб. работе / Д.С. Калабухов, В.А. Григорьев. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2015. – 48 с.
6. Автоматизированные испытания двухконтурного турбореактивного двигателя АИ-25: метод. указ. к лаб. работе / Григорьев В.А. [и др.]. – Самара: Изд-во Самар. нац. иссл. ун-та, 2016. – 40 с.
7. Калабухов, Д.С. Применение коэффициентов пересчета для определения нормальных значений параметров турбовинтового двигателя по результатам измеренной дроссельной характеристики: метод. указ. к лаб. работе / Д.С. Калабухов, В.А. Григорьев, П.Г. Зубков. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2015. – 40 с.
8. Калабухов, Д.С. Экспериментальное исследование в термобарокамере влияния температуры наружного воздуха на дроссельную характеристику турбовинтового двигателя: метод. указ. к лаб. работе / Д.С. Калабухов, В.А. Григорьев, П.Г. Зубков. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2015. – 40 с.
9. Григорьев, В.А. Измерительно-вычислительный комплекс для автоматизации учебно-исследовательских испытаний и диагностики ТРДД / В.А. Григорьев, А.В. Лапшин, В.А. Киреев // Вестник двигателестроения: Научно-технический журнал. – 2008. – № 3. – С. 190-194.

Формирование цифровых компетенций для научно-образовательной деятельности аспирантов

А.В. Путилов¹, О.В. Нагорнов¹, И.Н. Матицин¹, О.А. Моисеева¹¹Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия

Пооступила в редакцию 02.08.2018

Аннотация

Аспиранты как молодые будущие исследователи или преподаватели-исследователи должны обладать рядом дополнительных компетенций, которые позволят им развивать новые направления исследований и одновременно заниматься преподавательской деятельностью в сферах реального сектора экономики при масштабной цифровой трансформации реального сектора экономики. Предложен формат аспирантских школ и следует отметить дополнительные компетенции, которые могут быть сформированы в ходе прохождения обучения в аспирантских школах. По ходу обучения в аспирантской школе планируется несколько тестовых аттестаций, которые нужно пройти для успешного завершения курса школы, где целеполагание в цифровой экономике будет основным вопросом, а планирование достижения целей, в том числе и с помощью «дорожных карт» – дополнительным. Обработка и анализ больших данных: обучение в аспирантской школе будет сформировано таким образом, что обучающимся потребуется анализировать данные из лекций и практикумов, обзорных материалов, баз данных и прочее для получения ответов на вопросы при тестировании и итоговой аттестации. Самооценка и оценка успехов окружающих: аспирант сможет оценить свои успехи с помощью оценок за итоговую аттестацию. Помимо этого, при коллективной работе в аспирантской школе каждый обучающийся, после прохождения тестирований, сможет увидеть количество правильных ответов на вопросы при групповой работе, что необходимо для организации современных процессов коллективной работы в инженерной практике. Умение донести материал сложных понятий цифровой экономики в обобщенном виде до работодателя, других обучающихся, будущих потребителей цифровых товаров и услуг. При работе аспирантской школы для воспитания преподавателей-исследователей планируется сформировать четкое понимание цифровой экономики и ее «сквозных» технологий, основой для использования знаний, умений и навыков в реальном секторе экономики должно служить понимание технологической базы, которая доступна на данный момент.

Ключевые слова: аспирантура, цифровая экономика, аспирантские школы, новые компетенции, инновации в образовании.

Key words: graduate school, digital economy, graduate schools, new competencies, innovations in education.

Введение.

Обучение в аспирантуре, как развитие третьего уровня высшего образования, должно быть скоординировано с изменениями, связанными с постепенным формированием цифровой экономики. У аспирантов как инженерных, так и экономических

направлений подготовки требуется сформировать знания и понятийную базу для дальнейшей научно-образовательной деятельности, а также привить навыки использования новых технологических подходов. Цифровая экономика представляет собой комбинацию новых технологий и новых



А.В. Путилов



О.В. Нагорнов



И.Н. Матицин



О.А. Моисеева

экономических отношений, которые уже сейчас изменяют нынешнюю экономику, ее стандарты и выстраивают новые уникальные экономические связи. Без понимания принципов работы «сквозных» технологий цифровой экономики невозможно построить новую понятийную базу и создать образовательные комплексы для развития современной аспирантуры.

1. От цифровой грамотности к цифровой компетентности

Термин «цифровая грамотность» был впервые популяризован в 1997 году Полом Гилстером в его книге с одноименным названием [1]. В этой книге было дано определение цифровой грамотности как способности критически понимать и использовать информацию, получаемую посредством компьютеров в различных форматах из широкого диапазона источников. Это определение было конкретизировано рядом авторов, которые под цифровой грамотностью понимали осознание, установки и способность отдельных лиц надлежащим образом использовать цифровые инструменты и средства для идентификации, доступа, управления, интеграции, оценки, анализа и синтеза цифровых ресурсов, для построения систем новых знаний, а также общения с другими людьми с целью конструктивных социальных действий в контексте конкретных жизненных ситуаций. Расширение представлений о цифровой грамотности и обращение к понятию цифровой компетентности, наметившиеся в последнее время [2] объясняются следующими причинами:

- стремительный рост возможностей, предоставляемых интернетом, с одной стороны, и его популярности у молодежи, с другой стороны, делают недостаточным рассмотрение интернета только как специфической сферы деятельности человека: сеть для современного человека – это целый мир, по богатству возможностей и различных деятельностей ничуть не уступающий миру «оффлайн» и опосредствующий все сферы его жизни;
- появление целого «цифрового мира», который меняет деятельность

и жизнь человека, подразумевает необходимость исследования и учета происходящих в нем социальных, политических, этических, психологических процессов. Если еще недавно обсуждение виртуальной реальности интернета как новой уникальной формы существования человека звучало оправданно, сегодня реальность и виртуальность уже не противопоставляются, и ограничения подхода, при котором человек рассматривается просто как пользователь виртуального пространства или специалист, его поддерживающий, становятся все более очевидны;

- переход к понятию цифровой компетентности имеет практические основания, поскольку хорошо согласуется с изменениями в отечественной системе образования и открывает возможность для применения в области исследований интернета отечественных разработок в понимании социальной компетентности, что требует выхода за пределы анализа лишь знаний, навыков и умений человека;
- основываясь на разработках в русле культурно-исторического подхода можно предполагать, что цифровая компетентность должна рассматриваться как разделенная с другими людьми и формирующаяся во взаимодействии с ними.

В философии и социологии идея цифрового мира получает свое развитие в представлениях о цифровой культуре и даже о цифровом гражданстве. При этом под цифровой культурой понимается часть повседневной культуры гражданина информационного общества, которая также должна регламентироваться посредством как законов, так и этических правил поведения и правил безопасности, созданных совместно гражданами этого общества. В исследованиях интернета учет аспектов культуры и этических правил особенно актуален, поскольку вследствие стремительного развития инфокоммуникационных технологий рефлексия «отстает» от достижений научно-технического прогресса, и

новые нормы, и ценности, которые должны стать регуляторами человеческого поведения в культуре, пока нередко недостаточно разработаны и осмысленны. Имеются работы по новым образовательным форматам для инновационного развития [4-7], но вопросы подготовки кадров для цифровой экономики освещены в литературе пока недостаточно. Среди огромного многообразия общественных структур, цифровые компетенции для которых должны постоянно развиваться, выделяется небольшой сектор молодежи, уже закончившей первые ступени образования и намеренной продолжать обучение в аспирантуре: потенциал этого сектора крайне важен для ускоренного продвижения цифровых подходов в реальный сектор экономики.

2. Аспирантские школы как новый формат высшего образования

В программе «Цифровая экономика Российской Федерации» понятие аспирантских школ зафиксировано, но подробно не раскрыто. Отмечено только, что аспирантские школы должны формироваться по всем «сквозным» технологиям, которых в данной программе отмечено девять. Аспиранты как молодые будущие исследователи или преподаватели-исследователи должны обладать рядом дополнительных компетенций, которые позволят им развивать новые направления исследований и одновременно заниматься преподавательской деятельностью в этих сферах реального сектора экономики (в данной работе рассматриваются проблемы аспирантуры естественно-научного и инженерного направления). Представляется целесообразным отметить дополнительные компетенции, которые могут быть сформированы в ходе прохождения обучения в аспирантских школах:

- Целеполагание и планирование. По ходу обучения в аспирантской школе планируется несколько тестовых аттестаций, которые нужно пройти для успешного завершения курса школы, где целеполагание в цифровой экономике будет основным вопросом, а планирование достижения целей, в том числе и с помощью «дорожных карт» – дополнительным.

■ Обработка и анализ больших данных: обучение в аспирантской школе будет сформировано таким образом, что обучающимся потребуются анализировать данные из лекций и практикумов, обзорных материалов, баз данных и пр. для получения ответов на вопросы при тестировании и итоговой аттестации.

■ Самооценка и оценка успехов окружающих: аспирант сможет оценить свои успехи с помощью оценок за итоговую аттестацию. Помимо этого, при коллективной работе в аспирантской школе каждый обучающийся, после прохождения тестирований, сможет увидеть количество правильных ответов на вопросы при групповой работе, что необходимо для организации современных процессов коллективной работы в инженерной практике.

■ Умение донести материал сложных понятий цифровой экономики в обобщенном виде до работодателя, других обучающихся, будущих потребителей цифровых товаров и услуг. При работе аспирантской школы для воспитания преподавателей-исследователей планируется сформировать четкое понимание цифровой экономики и ее «сквозных» технологий, основой для использования знаний, умений и навыков в реальном секторе экономики должно служить понимание технологической базы, которая доступна на данный момент.

Перечисленными компетенциями не исчерпывается набор новых знаний, умений и навыков, которые будут необходимы в быстро развивающейся цифровой экономике. Знания, которые получит обучающийся в аспирантской школе, станут базовыми для его дальнейшего развития практически в любой области научной или инженерной практики:

- Цифровая экономика – понятийная база, определения, этапы развития и зарождения новых революционных изменений (например, квантовых вычислений).

- «Сквозные» технологии – описание каждой технологии, понятийная база каждой из них, кейсы применения, как на отечественных предприятиях, так и за рубежом.
- Системы распределенного реестра как основа не только криптовалютного рынка, но и будущего рынка интеллектуальной собственности, других нематериальных активов в цифровой экономике.
- Новые форматы экономических отношений, формирующихся под воздействием массового использования новых цифровых технологий.

На примере цифровой экономики можно проанализировать обобщенную систему взаимодействия в образовательном процессе, схема которой представлена на рис. 1.

Аспирантура как третий (высший) уровень высшего образования готовит специалистов по квалификации «Исследователь, преподаватель-исследователь». Ниже представлена таблица 1, в которой указаны ожидания от субъектов образовательного процесса. Для аспирантуры важнейшее значение имеет ожидание обучающихся (аспирантов) получить в системе образования необходимые компетенции в условиях формирования цифровой эпохи.

Знания, умения и навыки составляют суть компетенций, хотя следует добавить опыт решения конкретных задач, входящих в круг освоенных компетенций. Цель

аспирантуры – дать максимальное количество знаний, умений и навыков, а если интерпретировать это в качестве компетенций – цель аспиранта развить наибольшее количество компетенций. Для компетенций цифровой экономики еще предстоит сформировать классификацию, в общем виде это будет сделать достаточно сложно. Для аспирантуры как уровня образования цифровые компетенции можно классифицировать как метапредметные: эти компетенции относятся к экономике, информационным и телекоммуникационным технологиям, менеджменту, бизнес-информатике, государственному и муниципальному управлению и пр. Особенностью преподавателя-исследователя является умение транслировать полученные знания, умения и навыки на молодое поколение обучающихся (бакалавриат, специалитет и пр.) в той учебной организации, где аспирант проходит обучение. В схеме (рис. 1) эта структура обозначена как «образовательный провайдер» – университет, институт, академия.

3. Навыки цифровой эпохи и курс «Основы цифровой экономики»

Необходимые навыки аспирантов нового наступившего века, который можно охарактеризовать как начало «цифровой эпохи», представляют собой набор способностей к деятельности, которые выпускники аспирантуры должны раз-

Рис. 1. Схема взаимодействия в образовательном процессе

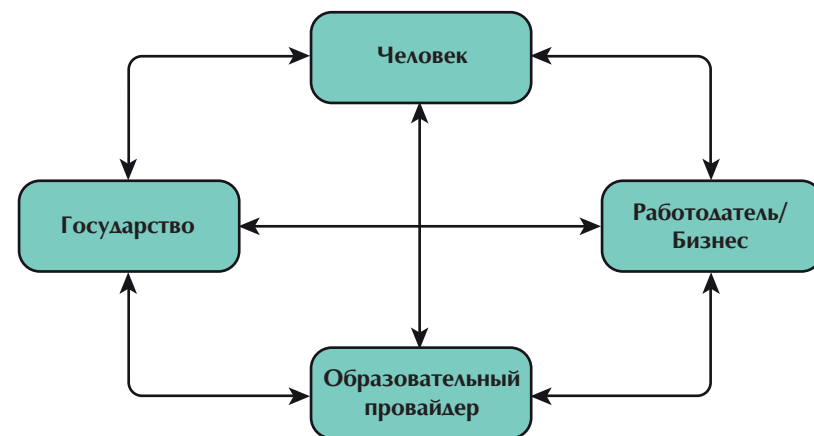


Таблица 1. Субъекты и потенциальные потребители образовательного процесса

Субъекты и потребители образовательного процесса/ожидания от субъектов	ЧЕЛОВЕК	ГОСУДАРСТВО	ОБРАЗОВАНИЕ	РАБОТОДАТЕЛИ
ЧЕЛОВЕК	_____	Провайдер и навигатор в личном и профессиональном развитии	Нужные компетенции в нужном объеме в условиях цифровой эпохи	Личностный рост в различных видах продуктивной деятельности
ГОСУДАРСТВО	Социально ответственная позиция и экономически эффективный человек	_____	Система образования соответствует стратегии государства	Поддержка бизнесом государственных форматов образования: компетенции, оценки и пр.
ОБРАЗОВАНИЕ	Данные о личном профиле, потребность в индивидуализации программ	Заказ на выпускников, потребность в компетенциях, мониторинг образовательных услуг	_____	Потребности работодателей в новых компетенциях
РАБОТОДАТЕЛИ	Данные о профиле человека, навыки, рекомендации для образовательных программ	Госзаказ на компетенции, доступ к кадровым ресурсам	Уровень качества подготовки, программы под нужды бизнеса	_____

вивать, чтобы добиться успеха в информационном потоке реального сектора экономики. В дипломе, который получает аспирант после окончания обучения, значится: «исследователь, преподаватель-исследователь». Современные аспиранты в любом направлении подготовки должны уметь интерпретировать и интегрировать информацию, подтверждать свое мнение данными, а также оценить относительную ценность и достоинство цифровых идей. Когнитивное развитие аспирантов предполагает их растущее понимание важности и необходимости мышления и активное участие в процессе обучения. Аспиранты, повышая свое растущее мастерство в той или иной деятельности, должны научиться целесообразно использовать

навыки мышления, обработки и анализа информации, использования принципов искусственного интеллекта. В настоящее время завершается разработка программы аспирантской школы по цифровой экономике, но основной вводный курс «Основы цифровой экономики» уже подготовлен, он ориентирован на изучение «сквозных» технологий. В соответствии с программой «Цифровая экономика Российской Федерации» «сквозными» технологиями являются:

- Большие данные.
- Нейротехнологии и искусственный интеллект.
- Системы распределенного реестра.
- Квантовые технологии.

- Новые производственные технологии.
- Промышленный интернет.
- Компоненты робототехники и сенсорики.
- Технологии беспроводной связи.
- Технологии виртуальной и дополненной реальности.

Ответственность по развитию данных технологий распределена между государственными корпорациями «Ростех» и «Росатом». Госкорпорация «Росатом» является центром компетенций в рамках технологий: «Новые производственные технологии», «Большие данные», «Квантовые технологии» и «Технологии виртуальной и дополненной реальности». За Госкорпорацией «Ростех» закреплены «Искусственный интеллект», «Системы распределенного реестра или Blockchain», «Промышленный интернет», «Робототехника и сенсорики» и «Технологии беспроводной связи». Приглашение специалистов из этих государственных корпораций для работы с аспирантами актуализирует преподавательскую практику, привлечет молодежь к решению реальных проблем цифровой экономики.

Для наиболее эффективного восприятия планируется сформировать базовые блоки технологий, по которым разбита программа вводного курса, в настоящее время сформировано три основных блока, примерные составы блоков:

- Блок первый:
 - Большие данные.
 - Технологии виртуальной и дополненной реальности.
 - Новые производственные технологии.
- Блок второй:
 - Блокчейн.
 - Искусственный интеллект.
 - Промышленный интернет.
- Блок третий:
 - Робототехника и сенсорики.
 - Квантовые вычисления.
 - Технологии беспроводной связи.

Вводный курс для подготовки аспирантов в области цифровой экономики будет выстроен следующим образом:

- В начале курса, все обучающиеся будут ознакомлены с терминами и

понятийной базой цифровой экономики, терминологией новых экономических отношений.

- Далее, обучение будет проходить по трем базовым блокам, описанным выше. О каждой технологии блока будет дана вводная информация, важные данные и кейсы возможного использования.
- После прохождения и тестовой аттестации по трем блокам, будет организовано более углубленное обучение по технологиям, закрепленным за госкорпорацией «Росатом», после которого также будет тестовая аттестация.
- По окончании обучения будет проведена общая тестовая аттестация для проверки компетенций обучающихся.

Ниже представлена схема курса «Основы цифровой экономики» (рис. 2). Схематически представлены блоки курса и окончательная аттестация.

Для примера проводится декомпозиция раздела «Технологии виртуальной и дополненной реальности» (рис. 3), которая описывает определенный опыт использования таких технологий в инженерной практике создания объектов использования атомной энергии. В ближайшем будущем будут формироваться цифровые платформы [5] для наиболее эффективного использования таких технологий.

Следует отметить, что структура вводного курса и отдельных его блоков может быть изменена и адаптирована. Контроль качества образовательной деятельности будет осуществляться посредством тестирования. Каждая часть программы будет закрываться тестовой проверкой компетенций учащихся. На основе материалов курса будет сформирована база вопросов, которая позволит с помощью тестирования определить компетентность аспиранта и, на основе результата которой, можно будет сформировать оценку.

В рамках развития творческого мышления обучающихся, аспирантам будет предложено практическое задание, заключающееся в написании эссе-рефера-

Рис. 2. Схематическое представление курса «Цифровая экономика»

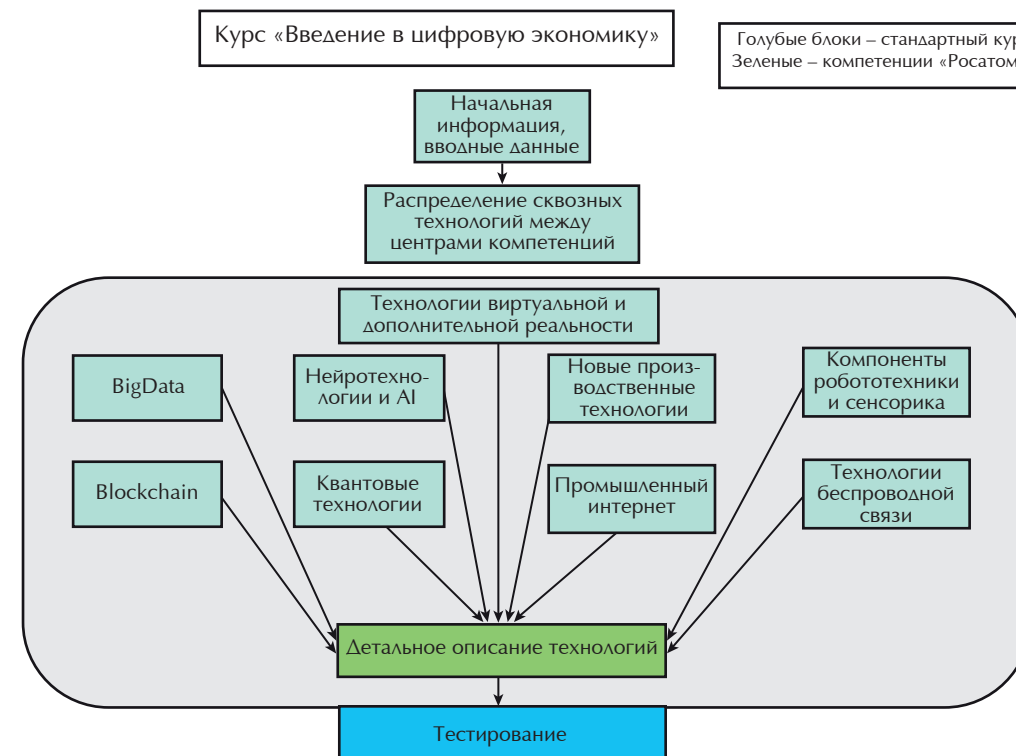
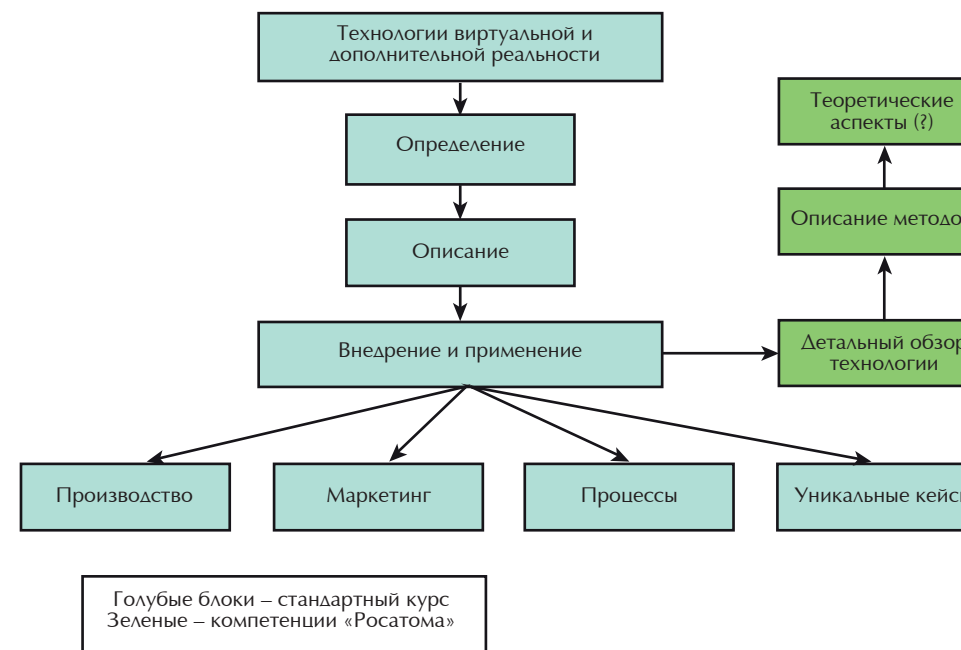


Рис. 3. Декомпозиция блока «Технологии виртуальной и дополненной реальности»



та по тематике направления подготовки «Цифровая экономика». Тематика эссе будет заключаться в том, что обучающемуся нужно будет придумать кейс использования одной из «сквозных» технологий на производстве или в маркетинге. Данное задание позволит понять уровень компетенций и степень общей осведомленности аспирантов о цифровом рынке и используемых в нем технологиях. Можно характеризовать внедрение курса «Основы цифровой экономики» как определенный образовательный скачок в подготовке магистров в области естественно-научной и инженерной направленности, а также скачок в повышении компетентности преподавателей в ходе аспирантской подготовки.

Таблица 2. Ключевые компетенции, реализуемые в ходе работы аспирантской школы

Ключевые компетенции преподавателя как результаты «образовательных скачков»

Группа компетенций	Составляющие	Результаты
Функциональные	Умение работать с информацией. Адаптация к новым ситуациям. Разработка проектов и управление ими. Руководство командой. Мотивация подчиненных, делегирование им полномочий, раскрытие их потенциала. Использование эффективных профессиональных коммуникаций	Релевантное управление информацией с целью эффективной работы команды над проектами. Объективное восприятие, своевременное использование информации с целью достижения результативности проекта в команде
Научно-педагогические	Аналитическое мышление. Ясное и логическое изложение материала. Объективная оценка	Инновационное видение научной перспективы и ее экстраполяция на формирование у обучающегося личности новатора
Личностные	Постоянное стремление к самообразованию. Умение работать в команде. Наличие способности к самопрезентации. Умение оперативно принимать управленческие решения. Умение рационально распределять время (time-management)	Активное стремление к непрерывному профессиональному развитию. Творческая самостоятельность создает условия для эффективной самореализации индивидуально-психологических, интеллектуальных возможностей личности в образовательном процессе
Этические	Умение соблюдать стандарты этики профессиональной деятельности.	Умение принять на себя ответственность за результаты деятельности

Кадровое обеспечение цифровой экономики является одной из наиболее сложных проблем современного этапа развития. Прогнозируемые темпы и масштабы развития цифровых технологий в реальном секторе экономики требуют опережающего роста кадрового наполнения всех производственных, научных и иных структур. Сложившаяся к настоящему времени система образования и закрепления кадров явно недостаточна для крупномасштабного развития цифровой экономики, формирование аспирантских школ может в определенной мере способствовать изменению сложившегося положения. Необходима реализация условий, которые способны будут изменить ситуацию на рынке трудовых ресур-

сов в цифровой экономике и обеспечить наполнение ее молодыми квалифицированными кадрами. В первую очередь должны быть предложены меры материального стимулирования таких кадров. Таким образом, можно констатировать, что развитие аспирантской подготовки на примере основ цифровой экономики будет способствовать как развитию молодежи, так и совершенствованию преподавательского мастерства старшего поколения преподавателей, обязанных соответствовать быстро изменяющимся особенностям развития в реальном секторе экономики (табл. 2).

4. Заключение

В современную эпоху использование цифровых технологий идет полным ходом в реальном секторе экономики. Цифровой подход к бизнесу, производ-

ству, потреблению и другим областям сейчас является необходимым, так как цифровые технологии позволяют значительно повысить эффективность всего народного хозяйства. Для формирования понимания аспирантами грядущих изменений планируется реализовать формат аспирантских школ, выделить для освоения основные компетенции и способы их наиболее эффективного восприятия. Для поиска «российского пути» развития цифровой экономики принципиально недостаточно анализа и сопоставления зарубежного опыта: рамки осмысления проблемы должны быть существенно расширены. Для этого формат аспирантских школ, концентрирующих в себе молодежный потенциал, может быть весьма эффективным.

ЛИТЕРАТУРА

- Gilster, P. Digital Literacy / P. Gilster. – N.Y.: Wiley Computer Publishing, 1997. – 276 с.
- Ilomaki, L. What is digital competence? [Electronic resource] / L. Ilomaki, M. Lakkala, A. Kantosalo // Brussels: European Schoolnet (EUN). – 2011. – P. 1-12. – URL: <http://linked.eun.org/web/guest/in-depth3>
- Цифровая компетентность подростков и родителей. Результаты всероссийского исследования / Г.У. Солдатова [и др.]. – М.: Фонд Развития Интернет, 2013. – 144 с.
- Солдатова, Г.У. Модели передачи опыта между поколениями при освоении и использовании Интернета / Г. У. Солдатова, Е. И. Рассказова // Вопросы психологии. – 2015. – № 2. – С. 56-66.
- Александров, Р.О. Цифровая компетентность как инструмент в информационном обществе для осуществления контроля и распространения информации / Р.О. Александров, В.С. Киреев // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=14055> (дата обращения: 26.05.2018).
- Козлова, А.А. Система сбалансированных показателей как инструмент формирования блока бизнес-образования в ведущем университете / А.А. Козлова, А.А. Путилов // Инж. образование. – 2017. – № 22. – С. 36-46.
- Путилов, А.В. Технологические платформы в инженерной экономике промышленных инноваций и развитие энергетики / А.В. Путилов, В.Н. Червяков, Е.А. Мякота // Инновации. – 2015. – № 2 (196). – С. 8-15.
- Ильина, Н.А. Кадровое обеспечение управления знаниями в инновационной экономике / Н.А. Ильина, А.В. Путилов, И.А. Баранова // Инновации. – 2016. – № 10. – С. 2-6.
- Баранова, И.А. Формирование компетенций и инновационные тренды в дистанционном инженерном обучении / И.А. Баранова, А.В. Путилов // Инж. образование. – 2017. – № 22. – С. 10-18.

Роль иноязычных источников в формировании умений анализа при выполнении самостоятельных работ обучающимися

А.А. Шепелев¹, Е.А. Шепелева¹

¹Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, Архангельск, Россия

Пооступила в редакцию 30.10.2018

Аннотация

В статье проанализированы необходимость и возможность использования обучающимися иноязычных источников при выполнении самостоятельных работ и приведены рекомендации по формированию у них умений анализа зарубежных публикаций с целью получения актуальной научно-технической информации о современном опыте специалистов в других странах по рассматриваемой теме.

Ключевые слова: инженерное образование, самостоятельная работа, анализ, умение, иноязычный источник, научно-техническая информация.

Key words: engineering education, individual work, analysis, skill, foreign language source, scientific and technical information.

В соответствии с Законом об образовании в РФ [1, ст. 10, п. 4] существуют 3 ступени высшего образования:

1) Бакалавриат (стоит отметить, что во ФГОС [2, п. 4.3] указано, что по окончании обучения выпускнику наряду с квалификацией (степенью) «бакалавр» присваивается специальное звание «бакалавр-инженер»).

2) Специалитет и магистратура.

3) Подготовка кадров высшей квалификации.

В Законе [1, ст. 11, п. 2] регламентируется преемственность основных образовательных программ, что:

- обеспечивает непрерывность высшего профессионального образования при переходе с одной ступени на другую;
- нацелено на последовательное развитие общенаучных и профессиональных знаний, умений и навыков (позволяет учитывать достигнутое

обучающимися на предыдущей ступени обучения);

- предусматривает повышение квалификационного уровня обучающихся посредством углубления (профилизации) подготовки и фундаментализации (академичности) их знаний.

В последние годы при формировании рабочих учебных планов наблюдается тенденция к значительному снижению объема (в часах) аудиторных занятий с одновременным увеличением объема дистанционного обучения и самостоятельной работы обучающихся, в рамках которой, помимо подготовки к различным видам занятий, они выполняют: рефераты (Р), индивидуально-творческие задания (ИТЗ), контрольные и расчетно-графические работы (КнР и РГР), курсовые работы и проекты (КР и КП), выпускные квалификационные работы (ВКР) и другие. Обязательной составляющей всех перечисленных работ является список использованных для анализа (в виде

обзора или реферативного изложения) источников. При этом большое значение имеет включение в него иноязычных публикаций, поскольку:

а) одной из профессиональных задач, которые должны решать бакалавр [2], специалист [3], магистр [4] является изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

б) выпускники должны владеть одним из иностранных языков на уровне профессионального общения и письменного перевода (УК-4 [2, п. 3.2], ОК-6 [3, п. 5.2], ОПК-1, ОПК-6 [4, п. 5.3]).

В соответствующем ФГОС и в основных профессиональных образовательных программах (ОПОП) вуза по различным направлениям (профилям) подготовки [1, ст. 12, п. 2б] и детально (с указанием дескрипторов) в рабочих программах всех дисциплин указываются, что должен знать и уметь выпускник, какими навыками владеть после изучения конкретной дисциплины.

Умение – освоенный обучающимся способ выполнения действия по определенным правилам, обеспечиваемый совокупностью приобретенных им знаний. Если рассматриваемое действие достигает автоматизма, оно становится навыком. Умение анализировать информацию – качество, необходимое в любой интеллектуальной деятельности (информационная грамотность), в которой требуется постоянно что-то сравнивать между собой, работать с большими объемами данных и источников, анализировать их и выделять главное, делать обоснованные выводы. Когда у обучающегося сформируются умения анализа и разовьются аналитические способности, то он начнет критически и творчески мыслить, что является одним из основных качеств хорошего инженера.

В условиях увеличения объема самостоятельной работы обучающихся большое значение для будущих инженеров имеет

письменное реферативное изложение информации, содержащейся в том числе и в иноязычных источниках. При этом формирование умений анализа зарубежных публикаций одновременно можно рассматривать и как способ формирования иноязычной коммуникативной компетенции (профессиональной иноязычной лексики).

Работая с иноязычным текстом, обучающийся играет роль посредника между автором публикации и потребителем проанализированной информации, который может быть или не быть специалистом в рассматриваемых вопросах. Поэтому при реферативном изложении иноязычных текстовых материалов необходимо ориентироваться на потенциального пользователя с целью адекватного восприятия им предлагаемой информации, извлеченной при анализе зарубежных публикаций.

Объем и скорость обновления научно-технической информации во всемирной сети позволяют расширить область поиска достижений научно-технического прогресса и своевременно воспользоваться их результатами. Для того, чтобы будущие инженеры не растерялись в потоке научно-технических знаний и были готовы получать необходимую информацию в режиме реального времени из иноязычных первоисточников, необходимо осуществлять их обучение и направление, предусматривающие:

1) Информирование о сайтах Интернет (примеры), содержащих необходимые и доступные публикации. Обучающиеся должны самостоятельно находить иноязычные источники информации и критически оценивать получаемую информацию по ее значимости. Однако, по возможности стоит предоставить студентам списки изданий и баз данных, где можно найти опубликованные статьи в соответствии с потребностями их направлений подготовки.

2) Обозначение областей знаний, где на современном этапе изучаемой науки имеется больше всего наработок, которые можно использовать в отечествен-



А.А. Шепелев



Е.А. Шепелева

ном производстве. Например, при обучении по направлению «Строительство», в частности, по организации строительного производства огромное значение имеет ряд публикаций [5-7 и др.], которые освещают особенности современного строительства за рубежом, предлагают новые методы производства и организации строительно-монтажных работ, использование усовершенствованных приспособлений и т.п. Примерами научных направлений в организации, планировании и управлении в строительстве являются также: управление проектами; проектная деятельность; строительный менеджмент; сетевой и другие виды организационно-технологического моделирования (ОТМ), планирование, управление и др.

3) Демонстрацию алгоритма поиска. С развитием всемирной сети научно-технические библиотеки, в том числе и вузовские, пополняются, в основном, оцифрованными публикациями, с профессиональным переводом или без него, доступ к которым часто является платным или вообще не возможен для обучающихся. Тем не менее, существуют и ресурсы с бесплатным доступом к некоторым материалам, например, Directory of Open Access Journals (DOAJ), ScienceDirect, IntechOpen, где представлены библиографические данные статей и ссылки на полнотекстовые версии материалов, которые можно копировать для осуществления перевода с помощью автоматических переводчиков (Google, Yandex и др.).

4) Ознакомление с правилами анализа иноязычных публикаций и используемыми методами научного познания: сравнение, анализ, синтез, индукция, дедукция, конкретизация, смысловая переработка текста (с сохранением содержащейся в нем информации). При этом алгоритм анализа (аналитического мышления) можно представить следующим образом:

- сбор информации, связанной с темой и основанной на фактах;
- тщательное ее изучение с использованием логики и возможности разде-

ления сложной информации на простые составляющие;

- поиск взаимосвязи между понятиями и определение причин и следствий;
- устранение второстепенной информации;
- переработка главной информации и обоснованные выводы.

5) Обучение в области защиты авторских прав (цитирование, ссылки, сноски, компилирование, библиография) для исключения плагиата и его последствий.

6) Тесное сотрудничество с преподавательским составом кафедр иностранных языков для определения задач, решение которых будет способствовать формированию у будущих инженеров умений выделять в процессе чтения иноязычных текстов значимую информацию по рассматриваемому вопросу и излагать ее кратко в письменной форме путем:

- понимания и осмысления информации, содержащейся в иноязычных источниках (логику ее подачи и содержательную емкость);
- извлечение и фиксация понятой информации (ключевые слова, ведущие понятия, информационные единицы текста). При этом необходимо переведенный текст адаптировать к профориентированной терминологии, так как автоматические переводчики предлагают в основном лексику широкого применения;
- переработка полученной информации для ее использования (логическое выстраивание полученной новой информации и ее обобщение).

На основании вышесказанного можно сделать следующие выводы:

1. Существует обоснованная необходимость включать в списки использованных источников иноязычные публикации.
2. Следует информировать обучающихся, где и как осуществлять поиск научно-технической информации на иностранных языках.
3. Надо организовывать мероприятия по формированию у обучающихся умений, переходящих в привитые навыки анализа получаемой информа-

ции при работе с источниками, в том числе и с иноязычными, по получению максимума материалов на рассматриваемую тему.

Таким образом, работа с иноязычными источниками является на сегодняшний день одной из основных и актуальных за-

дач формирования умений анализа получаемой научно-технической информации при подготовке инженеров, способных обрабатывать потоки различных данных для принятия адекватных и своевременных производственных решений с учетом современного зарубежного опыта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об образовании в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (последняя редакция). – Доступ из информ.-справоч. системы «Кодекс».
2. Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство [Электронный ресурс] от 31.05.2017 № 481. – Доступ из справоч. правовой системы «Консультант».
3. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (уровень специалитета) [Электронный ресурс]: приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 № 1030. – Доступ из справоч. правовой системы «Консультант».
4. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры) [Электронный ресурс]: приказ Минобрнауки России от 30.10.2014 № 1419. – Доступ из справоч. правовой системы «Консультант».
5. Langford, D. Inside Construction Management / D. Langford. – Princeton: Architectural Press, 2002. – 272 p.
6. Levy, S.M. Project Management in Construction / S.M. Levy. – 6 edition. – N.Y.: McGraw-Hill Education, 2011. – 496 p.
7. Loosemore, M. Human Resource Management in Construction Projects: Strategic and Operational / M. Loosemore. – London: Spon Press 2003. – 360 p.

Методические аспекты и практическая реализация программы дополнительного профессионального образования

О.Ю. Хацринова¹, С.В. Водопьянова¹, М.Ф. Галиханов¹

¹Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия

Пооступила в редакцию 24.11.2018

Аннотация

В статье рассматриваются задачи дополнительного профессионального образования специалистов. Раскрываются проблемы реализации дополнительных образовательных программ подготовки рабочих для химического производства. Показаны методические аспекты организации процесса обучения.

Ключевые слова: дополнительное профессиональное образование, стекольная промышленность, производство листового стекла, повышение квалификации кадров, учебная программа.

Key words: additional professional education, glass industry, production of sheet glass, professional development of shots, training program.

Отечественные промышленные предприятия в последние годы занимают решение задачи технического перевооружения, освоения новых технологий производства импортзамещающих изделий, повышения производительности труда работников.

Конкурентоспособность современного промышленного предприятия зависит от многих факторов. Одним из основных факторов является уровень квалификации его работников. Для того, чтобы обеспечить требуемую квалификацию персонала, реализующего технические преобразования, развить его способность к инновационной деятельности, используется система дополнительного профессионального образования (ДПО). Дополнительное профессиональное образование, являясь составной частью общей системы образования России, выполняет важнейшую задачу опережающего качественного обновления профессиональных знаний специалистов для решения актуальных производствен-

ных задач. А.М. Новиков идею опережающего профессионального образования формулирует следующим образом: уровень образования участников производства должен опережать уровень развития самого производства [1, с. 101].

Профессиональная подготовка и переподготовка специалистов имеет огромное значение для повышения эффективности производства. По мнению американских ученых, этот фактор был главным условием экономического роста и увеличения производительности труда на протяжении XX века, он будет определять экономическую перспективу и в XXI веке [2, с. 321]. Экономически выгодно увеличивать отдачу от уже работающих сотрудников на основе их непрерывного обучения, чем привлекать новых работников, поэтому организации стремятся повышать эффективность внутрикорпоративного обучения, чтобы работник достигал требуемого уровня профессионализма в максимально короткие сроки. Профессиональное

обучение реализуется по программам профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих и служащих. Обучение проводится непосредственно на предприятии в учебных центрах с привлечением как своих, так и приглашенных преподавателей. Оно должно быть ориентировано на решение актуальных для предприятия задач, при этом данный вид подготовки должен носить опережающий характер.

Опережающее обучение работников промышленных предприятий обуславливается модернизацией производства за счет внедрения новой техники и технологий; изменениями, связанными с выпуском конкурентоспособной продукции; необходимостью развития кадрового потенциала предприятия.

На реализацию такого обучения США направляют десятки миллиардов долларов. Японская система профессионального развития также финансируется государством. Особенно приветствуется направленность рабочего или специалиста на самообразование. В Германии теоретическая подготовка специалистов чередуется с работой на предприятии. Такой системой обучения охвачено большое количество рабочих. Оно является частью промышленного опыта немецкого общества, которое принято называть обществом «промышленных мастеров» [3, с. 126].

Начинается подготовка с анализа потребностей предприятия в новых профессиональных компетенциях своих сотрудников. В связи с этим актуальным является поиск наиболее эффективных психолого-педагогических условий и психологических критериев эффективности такого обучения, разработка инструментария для его осуществления.

Специфика системы ДПО определяется ее характеристиками: целостностью, преемственностью, вариативностью, адаптивностью, информационной и организационной открытостью, доступностью, мобильностью. В основе ее реализации лежат методологические принципы [4, с. 48]:

- принцип опережения – создание опережающего обучения на базе использования новейшего оборудования, овладение передовыми технологиями и использование инструментов развития по актуальным направлениям профессиональной деятельности;
- принцип качества – построение комплексной системы управления качеством подготовки специалистов и постоянное совершенствование системы контроля над ее выполнением;
- принцип преемственности – согласование разного уровня образовательных программ в целях удовлетворения потребностей производства.
- принцип интеграции – создание единого образовательного пространства; оптимальное распределение функций между учебным заведением профессионального образования и предприятиями – заказчиками;
- принцип дополнителности – продолжение непрерывного профессионального образования и самообразования;
- принцип маневренности – возможность движения человека в профессиональном образовательном пространстве «по горизонтали», что предполагает возможный выбор дополнительных профессиональных программ, направленных на удовлетворение человеком потребностей в получении дополнительных квалификаций.

Основными методологическими подходами в реализации дополнительного профессионального образования являются: компетентностный, акмеологический и андрагогический подходы. Компетентностный подход, как основной методологический подход современного образования, ориентирует процесс обучения на формирование и развитие профессиональных компетентностей, обеспечивающих продуктивное решение штатных и вновь возникающих производственных ситуаций. Акмеологический подход обеспечивает поступательное профессиональное разви-



О.Ю. Хацринова



С.В. Водопьянова



М.Ф. Галиханов

тие и саморазвитие личности специалиста, максимальную самореализацию в профессиональной сфере. Андрагогический подход реализует обеспечение качества обучения взрослых. Он опирается на следующие положения, важнейшими из которых являются: использование имеющегося профессионального опыта, приоритетность самостоятельности в обучении, контекстность, элективность, совместная деятельность обучающего и обучаемого.

Психологическими аспектами системы ДПО являются: личностный (концепция профессионального развития личности, удовлетворенности процессом обучения, профессиональная компетентность), предметный (требования к знаниям, умениям, навыкам, обеспечивающим профессиональную деятельность), организационный (потребности в подготовке кадров, время на обучение), деятельностный (новые виды действий и операций, обеспечивающий переход на новый профессиональный уровень).

В последние годы в России наблюдается тревожная тенденция к сокращению квалифицированных рабочих: по данным Федеральной службы по труду и занятости РФ, в настоящее время от 60 до 80% вакансий на рынке труда составляют рабочие профессии [5, с. 9].

Особое место среди рабочих профессий занимают профессии, связанные с «проведением технологических операций производства листового стекла в соответствии с технической документацией». Сфера их применения – химическая промышленность.

Современное стекло с его замечательными свойствами и возможностями применения является одним из самых перспективных конструктивных материалов нового тысячелетия. Российский рынок стекла растет стремительными темпами. Листовое стекло является базовым продуктом для многих производств.

Острейшие экологические проблемы требуют расширения использования в технологическом процессе варки стекла различных технологических отходов, в

первую очередь, вторичного стекольного боя. Это требует от технических работников знания приемов его использования и принципов его обогащения, которые в учебниках технологии стекла не описаны.

Стекловарение осуществляют в стекловаренных печах. Выбор печи в технологии любого изделия является определяющим, поскольку от него зависит экономическая эффективность производства. Проблемой при варке стекла является подбор огнеупорных материалов для строительства стекловаренных печей. Огнеупоры должны быть устойчивы к действию высоких температур (выше 1500°C), иметь высокую коррозионную устойчивость в расплаве стекломассы, достаточную механическую прочность; обладать низкой теплопроводностью и высоким электросопротивлением по сравнению со стекломассой.

Многочисленность и многосвязность различных по своей природе факторов, воздействующих на процесс формирования стекла в ванне расплава, обуславливают до 70% пороков конечной продукции и порождают проблемы, связанные с поиском причин, которые их вызывают. Поэтому общая тенденция развития производства стекла проявляется в непрерывном совершенствовании данного технологического оборудования.

Решение задач технического перевооружения стекольной промышленности, обеспечения высокого качества ее продукции и доведения ее до уровня мировых стандартов диктует необходимость подготовки новых и повышения квалификации имеющихся в стекольной промышленности кадров.

Задачу подготовки и повышения квалификации специалистов успешно решает на протяжении 20 лет Институт дополнительного профессионального образования Казанского национально-исследовательского университета (ИДПО КНИТУ). На кафедре технологии неорганических веществ и материалов КНИТУ разработана программа по профессиональной переподготовке и повышению квалификации руководителей и специалистов «Технология и обо-

рудование формования листового стекла» [6, с. 87]». В основе программы заложены требования Профессиональных стандартов 18.01.08 «Мастер-изготовитель деталей и изделий из стекла» и 18.01.09. «Мастер-обработчик стекла и стеклоизделий», а также требований единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТСК), раздел «Производство стекла и стеклоизделий».

Целью программы является ознакомление слушателей с современными представлениями о структуре стекол, с физико-химическими основами технологии стекла, так как эти темы мало освещены в технологической документации по получению стеклоизделий. Недостаток этих знаний впоследствии сказывается на результате профессиональной деятельности рабочих, занятых в этом производстве. В программе рассматриваются технологические процессы изготовления различных видов стекол, методы контроля качества сырья, способы составления шихт и оценка качества полученных материалов. Осуществляется отбор указанного содержания и его дидактическая обработка, определяется, в какой последовательности будет изучаться учебный материал, определяются направления формирования профессиональных знаний и умений. Разработчики программы опирались на реальные трудовые и технологические процессы, характер производства, способы его осуществления. Вариативная часть программы позволяла реализовать индивидуальные образовательные маршруты, учитывающие должностные обязанности специалистов и специфику их труда.

Методический аспект реализации образовательного процесса предполагал использование на практических занятиях опыта действия в ситуациях, определяемых профессиональной компетентностью.

Данная программа с успехом была реализована на АО «Салаватстекло» – это крупный производитель стекла и стекольной продукции в России.

Программой предусмотрены лекции, практические занятия и самостоятельная работа, общий объем – 72 часа.

Для реализации этой программы были использованы образовательные методики, ориентированные на обучение взрослых и направленные на развитие тех профессиональных действий, которые были заявлены заказчиком. Тематика лекций может быть изменена или дополнена, в зависимости от особенностей подготовки слушателей и специфики их работы. Изложение материала на лекциях сопровождается раздаточным материалом, презентациями. Лекции проводятся в интерактивной форме: лекция-визуализация, лекция-диалог, лекция – ответы на вопросы и беседа. Примеры презентационных слайдов приведены на рис.1-2.

Использование презентаций, структурирующих содержание материала в соответствии с логикой его изложения и усиливающих визуализацию, является наиболее эффективной методикой организации аудиторных занятий повышения квалификации специалистов. Для контроля и закрепления знаний использовался тестовый контроль. Тестирование проводится в среде электронного тестирования или на бумажном носителе. Банк тестовых заданий содержит 250 вопросов. Выборка для тестируемого содержит 30 вопросов по темам, генерируемых случайным образом. Формы заданий: закрытые, открытые, на упорядочение, на соответствие, вставить пропущенное понятие. Примеры:

1. Минеральными вяжущими веществами называют _____ материалы, образующие при смешивании с водой пластичную массу, затвердевающую со временем в прочное камневидное тело.

2. Укажите соответствие:

L1: Химический состав.

L2: Минералогический состав.

L3: Гранулометрический состав.

R1: Содержание главных элементов, входящих в состав минерального сырья.

R2: Содержание минералов, составляющих сырье.

R3: Распределение по крупности минерального сырья в исходном состоянии, в продуктах дробления и измельчения.

Рис. 1. Фрагмент лекции-презентации «Строение стекла»

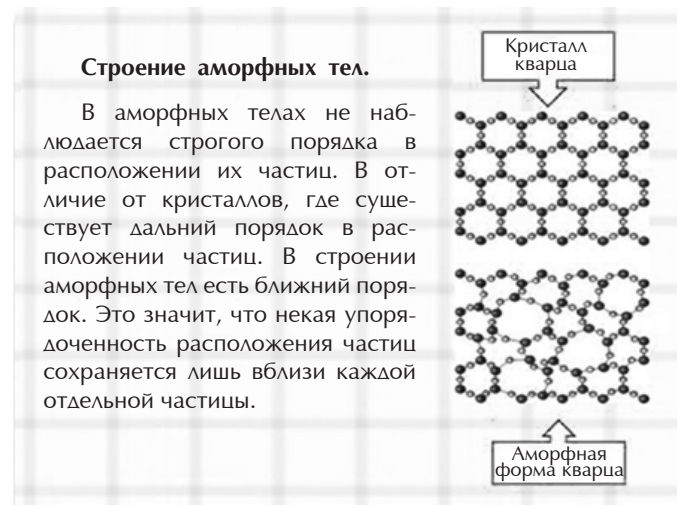


Рис. 2. Дефекты стекла

Дефекты стекла.**1. Дефекты стекла, обусловленные качеством стекломассы**

Пузырь (в стекле) – дефект стекла в виде полости различного размера (наборный пузырь, закрытый пузырь, открытый пузырь, непрозрачный пузырь, Мошка – пузырь в стекле, размеры которого не превышают 1,0 мм). Пузыри могут быть первичными, то есть образовавшимися во время варки и не удаленными в процессе осветления, и вторичными, образовавшимися в осветленной стекломассе в результате ее вторичного разогрева.

Инородное включение (в стекле) – дефект стекла, представляющий твердое непрозрачное включение, отличающееся от стекла физико-химическими свойствами (огнеупорный камень, шихтный камень, черная точка, камень кристаллизации, свиль – стекловидное включение в виде нитей произвольной формы, углов, жгутов; шлир – стекловидное включение в виде капли).

2. Дефекты, возникающие при формировании, термической обработки стеклянной тары.

Складка (стекло) – дефект стеклянного изделия в виде грубой, выступающей на его поверхности неровности различной формы, морщина (стекло), волнистость (стеклянная тара), кованость (стекло), шов (стекло), след отреза и др.



Оценка удовлетворенности процессом обучения включала четыре этапа. На первом этапе оценивается удовлетворенность обучающихся работников программой и ходом обучения. На втором этапе оцениваются знания и умения, полученные в ходе обучения. Оценка осуществляет-

ся на основе собеседования, опроса на занятиях, тестирования после процесса обучения. На третьем этапе оцениваются отсроченные знания на рабочем месте. На четвертом этапе оцениваются экономические результаты от обучения. На заключительном этапе было прове-

дено анкетирование. Необходимо было по десятибалльной шкале оценить следующие предложения:

1. Соответствие содержания курса поставленным целям.
2. Актуальность и новизна полученных знаний.
3. Получили возможность усовершенствовать свои умения.
4. Доступность изложения материала.
5. Практическая ценность материала.
6. Получили развитие Ваши личностные качества.
7. Удовлетворенность от обучения.

Нами были получены баллы от 8 до 10. Это свидетельствует о результативности процесса обучения. 88% опрошенных слушателей программы профессионального обучения видят смысл в саморазвитии и изменении стратегий профессиональной деятельности. Отзывы от работодателя

через месяц после завершения обучения также были положительными. Поступили новые предложения на обучение сотрудников предприятия.

Таким образом, развитие профессионализма специалистов с учетом потребностей профессиональной деятельности, а также рынка трудовых ресурсов профессиональной сферы является важной задачей системы дополнительного профессионального образования. Она должна создать также оптимальные условия для развития индивидуальных способностей и профессиональных компетентностей работников, а также профессиональных притязаний и интересов специалистов и способствовать их адаптивности к изменениям на рынке труда, повышению конкурентоспособности, активизации жизненного и профессионального самоопределения, стремления к профессиональному росту.

Материалы статьи докладывались на международной научно-практической конференции «Синергия 2018» по проблемам интегративной подготовки линейных инженеров для предприятий нефтегазового и нефтегазохимического комплексов России

ЛИТЕРАТУРА

1. Новиков, А.М. Постиндустриальное образование: публицистическая полемическая монография / А.М. Новиков. – М.: Эгвес, 2008. – 136 с.
2. Герасимов, М.В. Внутрифирменное обучение: теоретический аспект // Молодой ученый. – 2016. – № 5. – С. 319-323.
3. Арефьев, А.Л. Инженерно-техническое образование в России в цифрах / А.Л. Арефьев, М.А. Арефьев // Высш. образование в России. – 2012. – № 3. – С. 122-130.
4. Хацринова, О.Ю. Повышение методической компетентности преподавателей инженерного вуза – гарантия обеспечения качества образования / О.Ю. Хацринова, Р.С. Сайфуллин // Казанский педагогический журнал. – 2018. – № 4 (129). – С. 43-48.
5. Мониторинг экономической ситуации в России: тенденции и вызовы социально-экономического развития № 18 (79). Октябрь 2018. [Электронный ресурс] / Белев С. [и др.]; Институт экономической политики имени Е.Т. Гайдара, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – URL: http://www.iep.ru/files/text/crisis_monitoring/2018_18-79_October.pdf (дата обращения: 14.11.2018.).
6. Водопьянова, С.В. Проблемы переподготовки операторов варки стекла / С.В. Водопьянова // Новые стандарты и технологии инженерного образования: возможности вузов и потребности нефтегазохимической отрасли: сб. докладов и научных ст. междунар. сетевой конф. СИНЕРГИЯ-2017. – Казань: Изд-во Бронто, 2017. – С. 85-90.

Еще раз о проблемах взаимодействия рынков образования и труда

И.Н. Ким¹, И.Н. Мищенко²

¹Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

²Московская государственная академия водного транспорта, Москва, Россия

Пооступила в редакцию 05.06.2018

Аннотация

В статье рассматриваются аспекты взаимодействия рынка образования и труда, их негативные аспекты, мешающие налаживанию деловых отношений между вузами и крупными корпорациями. Безусловно, что в сложившейся ситуации виноваты обе стороны, но основной виновник, конечно, вуз. Во-первых, государственные вузы довольно консервативны и не всегда оперативно и качественно реагируют на обращения бизнеса. А бизнес не может бесконечно ждать, поскольку для него время – главный ресурс. Кроме того, сказывается непрофессионализм преподавателей вузов, слабая организация методической работы, не позволяющая быстро оформлять «прорывные» технологические идеи в учебный процесс. При удовлетворении запросов бизнеса у последнего не возникало бы желания открывать корпоративные университеты, то есть конкурировать с вузами на рынке образования и надо сказать вполне успешно.

Для подготовки специалистов, отвечающих запросам рынка труда, необходимо наличие преподавателей, обладающих высоким уровнем профессиональной компетентности и их умения донести знания специфики до профессионалов. Сегодня вузы не в состоянии самостоятельно дать выпускнику актуальные специальные знания, что привело к «вымыванию» профессиональных кадров с предприятия, связанного с возрастом последних. Чтобы начать готовить по запросу предприятий, вузу необходимо разработать программы, встроить их в учебный процесс, набрать и подготовить преподавателей, поскольку собственные преподаватели вузов не всегда готовы к этому.

Ключевые слова: рынок труда и образования, бизнес-образование, компетентность специалистов, корпоративный университет, профессиональная подготовка преподавателей.

Key words: labor market and education, business education, professional competence, corporate university, professional training of lecturers.

Состояние вопроса

Деятельность современной высшей школы России отличается чрезмерным консерватизмом. Однако необходимо понимать, что для достижения весомого преимущества в конкурентной борьбе нашей стране необходимы «прорывные» технологические инновации. «Выращивание» специалистов, способных разрабатывать и внедрять «прорывные»

технологические инновации, происходит в стенах высших учебных заведений. Формирование в стране системы предпринимательского образования, нацеленной на подготовку и воспитание конкурентоспособных специалистов, могло бы стать важным элементом государственной политики, ведь постоянное воспроизводство профессионального сословия является цементирующей основой любой эффек-

тивной национальной системы предпринимательства [3, 6].

В настоящее время обучение предпринимательству в России носит преимущественно неформальный характер и включает краткосрочные бизнес-тренинги, разного рода занятия по конструированию инноваций и генерированию бизнес-идей, курсы для молодых предпринимателей по бизнес-планированию, моделированию и инвестированию, а также более длительные обучающие программы, ориентированные на участников немногочисленных бизнес-инкубаторов. Системного обучения предпринимательству в высшей школе до сих пор нет, хотя уже почти 25 лет мы живем в рыночных условиях. Кроме того, утверждение, что рынок все отрегулирует, в наших условиях не работает.

Низкая эффективность обучения проявляется в локальном применении данных программ. Кроме того, несмотря на заявленный и научно обоснованный личностно-ориентированный, индивидуальный подход к обучению, система образования все еще не может эффективно распознавать стили обучения, чтобы обратиться непосредственно к каждому студенту. Она не способна преодолеть межкультурные и межэтнические барьеры, отказаться от лекционно-семинарской системы и перейти к интерактивным методам обучения, учитывая нужды и перспективы будущей практической деятельности студентов [2]. Стоит подумать и о работах, которые одновременно затрагивают несколько дисциплин в течение учебного семестра или года. Подобная интеграция будет не только повышать мотивацию к учебной деятельности за счет сложности и интереса, но и более эффективно готовить студента к современной жизни, где многопрофильность и многозадачность становятся нормой [3]. Поэтому, сегодня требуется создать такую систему образования, в которой каждый желающий сможет стать самостоятельным менеджером своего будущего.

Проблемы профессиональной пригодности преподавателей вузов

В современном мире конвертируемых специальностей люди легко меняют сфе-

ры своей профессиональной реализации, в связи с чем вузы стоят перед необходимостью готовить работников, способных быстро осваивать новые уровни профессиональной деятельности. В свое время, представители малого и среднего бизнеса в области информатики, услуг и товаров повседневного спроса, заявляли, что в принципе им интереснее выпускники педагогических вузов, чем отраслевики. У выпускника педагогического вуза есть навыки обработки самых различных сведений и навыки общения с людьми – он может взять инструкцию, быстро понять в чем «изюминка» того или иного продукта и доходчиво рассказать об этом клиенту, то есть наши педагогические вузы дают выпускникам в принципе конкурентоспособное образование, поскольку из стен данных вузов выходят специалисты с универсальными знаниями, хорошо владеющие коммуникативными навыками. Кроме того, выпускники педагогического вуза обычно не заражены каким-то профессиональным снобизмом [1].

Преподаватель – главная фигура в образовательном процессе. Поэтому, от уровня его профессиональной компетентности будет зависеть качество получаемого образования студентов. Новый по природе образовательный процесс может организовать и оценить только высококвалифицированный педагог, находящийся в процессе постоянного профессионального поиска и самосовершенствования [2]. Долгое время считалось, что ключевым показателем результативности работы преподавателя являются его академические достижения. По умолчанию принималась мысль о том, что хороший ученый не может быть плохим преподавателем, что квалифицированному исследователю не нужна никакая дополнительная подготовка для того, чтобы войти в аудиторию и организовать образовательный процесс. Однако сегодня эта идея перестает быть неоспоримой. Все чаще мы слышим о значимости собственно педагогических компетенций для преподавателя высшей школы. Такая позиция нередко и, к сожалению, закономерно



И.Н. Ким



И.Н. Мищенко

наталкивается на сопротивление со стороны преподавателей, которым гораздо легче признать несовершенство реформ, чем собственную неготовность к их реализации.

В своей деятельности преподаватель не только передает знания, но и формирует личность обучаемого, его мировоззрение и духовность [5]. Главный результат учебной деятельности проявляется в успешности формирования теоретического сознания и мышления, а целеполагающей функцией выступает необходимость научить обучаемого тому, как творчески осваивать знания. Однако, есть и негативные моменты в деятельности преподавателя. Игрет свою роль и недостаточная мотивированность педагогической деятельности преподавателя высшей школы, которая напрямую связана с оплатой его труда. В силу униженного уровня заработной платы преподаватели, особенно молодые, не имеющие ученых степеней и звания, вынуждены искать дополнительную работу по совместительству, причем вынуждены это делать в условиях высоких нагрузок по основному месту работы [4]. Вечный дефицит времени и отсутствие положительных эмоций, связанные с постоянной перегрузкой, не позволяют им в полной мере выполнять свои обязанности, в частности, контролировать и организовывать такую важную составляющую, как самостоятельная работа студентов.

Центральная проблема при формировании преподавательского коллектива связана с тем, что подавляющее большинство из них не способно переосмыслить сущность учебного процесса в контексте технологических инноваций [1, 2]. Это приводит к тому, что, например, освоив информационные технологии на уровне пользователей, основная масса преподавателей крайне неэффективно использует ее в учебном процессе. Многие навыки преподавателей, работающих в рамках традиционных моделей образовательного процесса, оказались невостребованными при обучении с использованием дистанционных образовательных технологий. Вместе с тем, стала очевидной потреб-

ность в навыках и приемах, которыми преподаватели просто не владеют. Поэтому вузу гораздо легче нанять преподавателя в возрасте, чем выбрать и длительное время готовить его из числа одаренных студентов, поскольку уровень компетентности преподавателя в настоящее время по формальным признакам определяется базовым образованием, последующим самообразованием, наличием ученых степеней и звания, стажем педагогической деятельности, опытом практической работы в конкретной области. Все эти показатели есть в наличии у возрастных преподавателей. Большинство из них получили их в 1990–2000 годы, когда резко упали требования к получению ученых степеней и званий, поэтому они не обладают достаточной педагогической грамотностью и современными технологиями обучения. Среди них преобладают люди с низкой обучаемостью, практически не способные к педагогической деятельности в новых условиях.

С начала XXI века развитые страны формируют новый, социально-экономический общественный уклад, основанный на экономике знаний [8]. Это обусловлено тем, что основными стратегическими ресурсами сегодня являются научно-информационные знания, с использованием которых решаются как глобальные, так и локальные экономические, энергетические, экологические и другие насущные проблемы. Достижение данных целей обеспечивают высококвалифицированные специалисты, способные не только эффективно работать, но и продуцировать новые «прорывные» идеи. В этой связи происходит постепенный пересмотр роли вузов в обществе, поскольку технологическая революция привела к пониманию того, что высшее образование становится одной из базовых отраслей экономики развитых стран.

Проблемы интеграции бизнеса и образования

Можно констатировать, что действующая российская система высшего образования однозначно не справляется с современными реалиями, поскольку вы-

пускники вузов не приобретают компетенции, соответствующие современным производственным требованиям. Проблемой современного высшего образования является слабая адаптация образовательных программ к задачам подготовки специалистов, способных принять активное участие в научно-техническом прогрессе [6]. В числе объективных причин того, что вузы выпускают специалистов «вчера» указывается постоянное отставание учебного процесса от реалий производства. Например, преподаватель вуза не принимает участие в производственном процессе, поэтому получает информацию о научно-технических достижениях с некоторым опозданием, а на преобразование полученной информации в учебный материал ему нужно время. Таким образом, постоянное отставание образования от современного производства приводит к подготовке узкого специалиста, не способного к адаптации в условиях радикальных перемен.

Образование должно быть ближе к реальной жизни, к процессам, происходящим на предприятиях. Именно тесная интеграция бизнеса и образования – залог успеха высшей школы [7]. С одной стороны, эта интеграция должна произойти за счет ввода в учебный процесс практических работ и учебных материалов, на которых основаны реальные данные и которые сами по себе представляют практическую ценность. С другой стороны, работы студентов могут быть направлены на решение текущих задач бизнеса, тем самым образование будет полезно не только тем, кто готовит современных специалистов, но и тем, кто будет решать реальные производственные задачи, применять научные подходы для их решения. Интеграция бизнеса и образования будут иметь ряд преимуществ, в том числе дополнительные инвестиции и возможность стажировок для студентов на предприятии, а также привлечение практикующих специалистов для ведения занятий и, что очень важно, более точный учет требований бизнеса возникающих при тесном сотрудничестве.

Следовательно, работодатели справед-

ливо считают, что содержание программ высшего образования является неактуальными. Поэтому профессиональные навыки работников в значительной степени начинают формироваться не в учебном заведении, а на рабочих местах корпораций, в ходе выполнения проектов на современных технологических линиях с использованием передовых методов организации производства и под руководством экспертов-практиков [8]. Более того, технологические реформы последних десятилетий привели к радикальной трансформации систем деятельности в производстве традиционных товаров и услуг и возникновению совершенно новых «зон экономического развития» [5].

При объявлении вакансии на хорошую должность обычно претендентов довольно много, а найти хорошего специалиста крайне трудно. Преподаватели советской и постсоветской высшей школы зачастую не подготовлены давать качественное образование в условиях рыночной экономики [1]. Данный кризис возник в середине 2000–2010 годов по причине взрывного роста специалистов высшего образования в России, особенно среди «юристов» и «экономистов». В этих условиях преподаватели, в большинстве своем, персонально не работали над повышением собственной профессиональной компетентности, поскольку одновременно работали в нескольких вузах, читая везде одно и то же. Спрос на преподавателей данных направлений был чрезмерно высок, а отсутствие конкуренции среди преподавателей и низкая оплата труда привели к закономерному падению качества образования.

Кроме того, в это время почти все выпускники школ поступали в вузы, что привело к повышению не столько образовательного и культурного потенциала населения, сколько уровня самооценки и соответственно планки запросов. Рынок труда переполнился, возник синдром нехватки образования и знаний, поскольку экстенсивное расширение рынка образовательных услуг вступило в конфликт с необходимостью обеспечения высокого качества образования.

Возникший конфликт между старой системой высшего образования и новым рынком труда блокирует позитивные сдвиги в образовательном процессе [5]. В этих условиях, некоторые представители бизнеса убеждены, что вузы должны активнее играть на рынке труда и инициатива должна исходить от учебных заведений, от администрации и преподавателей, так как они – продавцы своего продукта и сами должны осуществлять маркетинг своих услуг. Здесь следует отметить, что преподавателям вуза не хватает предпринимательских навыков и знаний, чтобы быть активными на рынке труда.

Проблема эта не является исключительно российской. Взаимное непонимание между бизнесом и академической средой существует во всем мире [10]. По мнению руководителя центра коммерциализации Оксфордского университета – основа его профессиональной деятельности – это постоянная работа в роли медиатора между вузовскими преподавателями и бизнес-компаниями, организация между ними тесного профессионального диалога.

Вузовскому сообществу не стоит и дальше пенять бизнесу на безынициативность в этом вопросе, тем более что это не совсем так: когда производственные компании или корпорации видят необходимость в подготовке или переобучении своих сотрудников, они эту задачу решают путем создания корпоративных университетов. При этом, если предприятия не видят в вузах партнера, можно либо обижаться, либо попытаться изменить положение дел.

Если говорить о движении со стороны университетов, то залог успеха здесь в том, чтобы целенаправленно, без давления пространственного предрассудка «они сами не знают, чего хотят», выходить на контакт с работодателями и выстраивать полноценную коммуникацию, то есть внимательно их слушать, после чего предлагать варианты решения выявленных кадровых и исследовательских задач предприятий и вместе разрабатывать образовательные и научные проекты [5]. Те, кто умеет таким образом выстраивать деловые отношения,

обычно имеют стабильных заказчиков на рынке труда.

Следует отметить, что при экспоненциальном росте числа студентов, существенно не изменилось ни количество, ни качество преподавательских кадров, не расширилась материальная база вузов. Соответственно качество высшего образования в целом упало. В обществе сформировалась четкая установка – молодой человек без образования не нужен никому. Постепенно стала проявляться опасная для будущего тенденция – общество как бы внутренне согласилось с тем, что образование, диплом с записанной в нем специальностью – само по себе, а траектория жизненного устройства и самореализации – сама по себе. Возник некий «пакт молчания» вокруг нелепой ситуации, при которой едва ли не большинство выпускников вузов были вынуждены пойти работать не по специальности, а при этом множились когорты «юристов» и «экономистов» с дипломами ветеринарных академий и сельхозуниверситетов [1].

Среди причин низкой эффективности работы системы высшего образования чаще других назывались:

- недостаточная квалификация преподавателей высшей школы;
- ориентация на общетеоретическую, а не на практическую подготовку будущих специалистов;
- несоответствие учебных программ требованиям современной ситуации [7].

В частности, многие работодатели не могут сформулировать заказ на тех специалистов, которых они хотели бы видеть у себя по окончании вуза, поскольку точно не знают, как и куда будет идти развитие их отрасли, а вузы продолжают готовить псевдоспециалистов. Отсюда и полярность мнений – отсутствие в бизнес-сообществе единства мнений по вопросу о том, собственно от кого должна исходить инициатива налаживания взаимодействия работодателей и вузов.

Сегодня вузы не в состоянии самостоятельно дать выпускнику актуальные специальные знания. При этом очевидна

тенденция реформирования института образования, состоящая во все большей его рационализации. В этой связи вызывает тревогу то, что превращение образования одновременно в товар и инструмент социального контроля приводит к трансформации самой сущности и потенциально ведет к кризису общественной системы. Поэтому, за прошедшие годы «вымывание» профессиональных кадров с предприятия стало еще ошутимее [1].

Свободное трудоустройство и отмена государственного распределения выпускников, были вынужденной мерой в связи с неизбежностью ухода государства из приватизированных предприятий, что еще больше осложнили ситуацию. Дело в том, что государственное распределение являлось связующим звеном между структурами реального сектора экономики и сферы образования, которое во многом определяло содержание образовательных программ. Поэтому, на сегодняшний день наиболее серьезной задачей, требующей решения, является вопрос выстраивания взаимоотношений между компаниями-заказчиками, вузами и обучающимися [5].

Известно, что вузы одновременно работают на двух рынках: труда и образования. Через рынок труда вузовская продукция попадает к своим потребителям – функционирующим в разных отраслях народного хозяйства предприятиям, которые не являются ее покупателями. На рынок образовательных услуг выходят именно их покупатели, представленные студентами (их родителями) и государством. Эта разделенность потребителя и покупателя существенно затрудняет деятельность вузов, вносит путаницу в определение их продуктов, целевых рынков сбыта и групп потребителей. В результате отношения вуза с потребителем и покупателем его услуг строятся на разных основаниях: во взаимодействии с рынком труда он вознаграждается «нематериально», а в контактах со вторым – платой студентов (их родителей) за обучение или бюджетным финансированием.

Опыт взаимного сотрудничества бизнеса и образования обогащается такими

моделями, как внесением корректировок в соответствующие учебные планы, написание дипломных работ и проведение дипломных исследований, проведение конкурсов для привлечения наиболее способных студентов, участие бизнеса в совместных семинарах, конференциях, научных разработках и публикациях.

Недостаток практических навыков и излишняя обобщенность теоретических знаний – родовая проблема советской и постсоветской высшей школы. Поэтому на продвинутых предприятиях научными руководителями бакалаврских выпускных квалификационных работ и особенно магистерских диссертаций становятся представители компаний, поскольку они могут передать не только умения в части проведения прикладных научных исследований, но и свой предпринимательский опыт, формируя у студентов компетенции в части коммерциализации результатов в научной деятельности. Студенты, в этом случае, не просто учатся по специальности, ведут научную работу и пишут магистерскую диссертацию, но и готовят коммерческое предложение, с помощью которого можно привлечь инвестиции для промышленного развития научной разработки, имеющие целью продвигать и внедрять создаваемые коммерческие предложения [10].

Профессиональное становление специалиста

Поиск квалифицированных кадров становится постоянной головной болью менеджмента предприятия. Дефицит профессиональных специалистов сдерживает рост и географическое расширение успешных организаций, создание новых направлений, внедрение передовых управленческих технологий, модернизацию производственной базы. Эта проблема распадается на несколько составляющих [7]. С одной стороны, выпускники даже лучших вузов, обычно не готовы сразу включиться в работу коммерческих организаций. Компаниям приходится доучивать и переучивать их, процесс растягивается на долгие месяцы. С другой стороны, возникающие в организации новые бизнес-задачи требу-

ют быстрого освоения сотрудниками новых знаний и навыков. В обоих случаях организации приходят к необходимости создания системы корпоративного обучения.

Интересно, что подавляющее большинство компаний сегодня и не рассчитывают на то, что полученное в вузе образование позволит молодому специалисту немедленно включиться в работу. Более того, дополнительное обучение и адаптация вчерашнего выпускника расценивается ими не как досадная необходимость, а как возможность сформировать его в соответствии с собственными требованиями – привить элементы корпоративной культуры, обучить специфике работы [5]. Выпускник вуза воспринимается работодателем лишь как исходный материал для подготовки полноценного специалиста, а полученные им в вузе знания – как отправная точка для дальнейшего обучения. Для того, чтобы выпускник вуза превратился в полноценного специалиста, требуется несколько лет. В такой ситуации приоритетную роль, особенно в наукоемких отраслях промышленности, играет готовность и способность молодого специалиста к дальнейшему обучению, а одним из наиболее важных качеств, на которое в первую очередь обращает внимание работодатель, является быстрота усвоения им новых знаний, высокая обучаемость работника.

Естественно, масштабы и характер передаваемых сотрудникам знаний приводят к разным вариантам организации обучения. Чтобы научить решению каких-либо частных задач или применению новых инструментов, вполне достаточно малых форм корпоративного обучения на базе собственного образовательного центра компании или внешних провайдеров профессиональных образовательных услуг для бизнеса. Тренинговые компании вполне справляются с задачами обучения лидерству, тайм-менеджменту, командообразованию, с краткосрочными программами обучения в тренинговом формате [7].

Однако, это не закрывает все потребности предприятий в обучении. Все чаще на первый план выходят более масштабные задачи:

- обучение сотрудника под профессиональный рост (получение второго и третьего высшего образования);
- переквалификация сотрудников под новые направления при закрытии старых;
- повышение квалификации в связи с существенным изменением продуктов, процессов и стратегии компании [6]. В подобных случаях речь зачастую идет о приобретении сотрудниками новых специальностей, то есть именно о полноценном системном образовании.

Как бы не проходило корпоративное обучение, его конечная цель всегда одна – повышение эффективности бизнеса, процессов в быстромеменяющейся экономике. Одинаков и запрос предприятия к внешнему и внутреннему образовательному центру – дать оперативное, ориентированное на практику обучение под вполне конкретную задачу [7].

Несомненно, корпоративные учебные центры могут эффективно выполнять запросы индустрии. В первую очередь необходимо плотное участие корпоративных вузов в составлении учебных программ в классических университетах. Причем программы обучения для опытных специалистов должны быть составлены на основе новейших разработок, свежих открытий, актуального опыта передовых в отрасли специалистов, ученых и практиков [7].

Наши государственные вузы довольно консервативны и не всегда оперативно и качественно реагируют на такие обращения. Первая причина связана с тем, что вузы ориентированы на программы длительной фундаментальной подготовки, то есть на «выращивание» специалиста. Чтобы начать готовить по запросу предприятий, вузу необходимо разработать программы, встроить их в учебный процесс, набрать и подготовить преподавателей, поскольку собственные преподаватели вуза не всегда готовы к этому. Вторая причина – кадровые проблемы вузов, вытекающие из специфики аудиторий. Технологии обучения уже работающих, обладающих опытом корпоративного вза-

имодействия людей и вчерашних школьников имеют существенные различия. В первом случае нужны преподаватели, не только хорошо владеющие своей предметной областью, но и знающие современное состояние и специфику отрасли, из которой пришли слушатели. Поиск таких преподавателей затруднителен для вуза, поскольку здесь нет готовых специалистов со знанием новых отраслей, имеющих готовую программу обучения, а также опыт ее реализации. Обладая вузовской преподавательскими компетенциями, он давно бы ушел работать в реальный сектор экономики, где уровень заработной платы гораздо выше, чем в вузе. Кроме того, у большинства вузовских преподавателей отсутствует педагогический опыт передачи компетенций, необходимых работающим сотрудникам предприятий.

На фундаментальном уровне есть еще ряд важных моментов, которым обычно не уделяют достаточно внимания. С одной стороны, тупик, в который зашли отношения бизнеса и высшей школы, связан с тем, что очередные бизнес-задачи появляются быстрее, чем на них может отреагировать система образования. С другой стороны, наблюдается крайне низкая социальная активность в том, что касается требований к качеству образования [8]. Качество образования является пока областью государственного регулирования, и граждане по опыту прошлых лет считают, что вуз сам должен узнавать, чему и как учить. И делать это бесплатно. Удивительней всего то, что примерно так же смотрят на высшее образование не только вчерашние школьники и их родители, но и многие представители бизнеса. Хотя они прекрасно знают, как быстро развиваются их отрасли, как трудно угнаться за потоком новых технологий и изменением рынка труда. Но по отношению к высшему образованию, как правило, остаются критически настроенными потребителями, а не партнерами [7].

В процессе обучения сотрудников предприятий должны участвовать не только профессиональные вузовские преподаватели, но и специалисты из корпора-

ции-заказчика, а также из предприятий, специализирующихся на применяемых в отрасли передовых технологиях и решениях. Однако, преподаватели из организации заказчика обязаны усвоить хотя бы азы педагогики, без этого эффективность передачи знаний будет нулевой, а преподавателям из компаний – поставщиков технологий необходимо жестко контролировать процесс обучения, чтобы оно не свелось к чистому маркетингу.

Есть еще одно поле деятельности, которое следует быстро освоить нашим вузам – научиться привозить зарубежных преподавателей и практиков. Это ускоряет запуск учебных программ и позволяет осовременить учебный процесс.

И последнее исключительно важное направление – внедрение и отработка технологии онлайн-образования. Оно исключительно перспективно в подготовке дорогостоящих специалистов, поскольку сокращает затраты их времени и устраняет расходы на доставку сотрудников по месту нахождения вуза. Многие российские вузы из Минобрнауки уже экспериментируют с этой технологией, внедряют технологические платформы онлайн-обучения, вводят и активно развивают дистанционное, смешанное и онлайн-обучение [3].

Сейчас о дистанционном образовании много говорят, но слишком часто технологическая сторона дела полностью заслоняет принципиальный вопрос о контенте учебных курсов. Особо отмечу, что эта тема смыкается с еще одной серьезной проблемой – необходимостью учебной литературы, отвечающей уровню обучения профессионалов [4]. Общими ссылками на интернет-ресурсы и монографии здесь не обойтись. Если поток слушателей по той или иной учебной программе достаточно велик, нужно создавать учебник. Хороший учебник упрощает передачу знаний, позволяет внедрять практико-ориентированное обучение и контролировать приобретаемые навыки. Более того, совместное использование учебника и дистанционного обучения очень помогает слушателям. Естественно, учебники для корпоративных слушателей, как и программы обучения,

имеют выраженную специфику, например, их отличительной чертой является модульность и повышенная частота обновления материала [7].

Идеальное образование

Инновационная экономика требует специалистов, способных к порождению новых идей и последующему их внедрению [3, 9]. Это означает, что должна быть расширена и преобразована та часть учебного процесса, которая связана с передачей неявных знаний с практикой. В отличие от научной деятельности труд инженера или практика-профессионала, всегда связан с созданием новизны и инноваций. Но если раньше понятие инженер относилось только к машинам и механизмам, то теперь оно применяется ко всем процессам, в результате которых создаются артефакты, например, к таким областям знаний, как биология, генетика, что приводит к образованию таких инновационных центров, как «биоинженерия» и «генная инженерия» [6]. Поэтому предлагается привлечь к работе в таких университетах практических работников из бизнеса и промышленности, прежде всего, инженеров и профессионалов разных направлений и специализаций, одновременно расширить практику участия студентов и преподавателей в работе организаций и предприятий бизнеса [9]. Данные университеты в отличие от исследовательских следует называть инновационными.

Но мало проявить изобретательность и предложить новизну, нужно еще найти пути вывода этой новизны на существующие рынки, или на вновь найденные рыночные ниши [3]. Для этого требуются особые практические навыки в области управления и предпринимательские способности. Подготовка предпринимателей отлична от подготовки новаторов или ученых, она требует других навыков и знаний по сравнению с теми, которые нужны изобретателям или ученым. Поэтому параллельно с инновационными должны возникнуть предпринимательские университеты, в которых будут готовиться предприниматели нового типа, способные понимать существо научных открытий и

создавать на их основе рыночные продукты [9].

В настоящее время начинает действовать программа поддержки исследований и разработок в малом бизнесе, причем на этапе, когда основные идеи нового продукта уже оформились и требуются лишь дополнительные усилия по выведению нового продукта на рынок.

Проблема конкурентоспособности и нововведений, связана не столько с отношениями между университетами и бизнесом, сколько с подготовкой кадров рационализаторов и предпринимателей [3]. И это решение не должно затрагивать исследовательские университеты, которые должны сохраниться как главные источники новых знаний. И центральным элементом в этом выступают кадры, их восприимчивость к новизне, способность к творчеству [6].

Основным направлением в формировании предпринимательских университетов остается укрепление различных каналов связи между учебным процессом и исследованиями, с одной стороны, и промышленностью и бизнесом, с другой. Сегодня идет наработка опыта взаимодействия по передаче технологий из университетов в практику и одновременное формирование обратных связей, с помощью которых происходит коррекция целевых установок в системе университетского образования и науки.

Производство высокотехнологичных, сложных, с высокой долей добавочной стоимости товаров и услуг невозможно без соответствующим образом подготовленных кадров [9]. Среди прочего такая система должна объединять в одном процессе:

- ученых, способных генерировать новые знания;
- инженеров, обладающих необходимым опытом и методами превращения новых знаний в полезные технологии;
- техников, которые непосредственно переносят эти технологии в общественное производство;

- менеджеров, умеющих организовать весь этот процесс;
- преподавателей, обладающих современными методами обучения и воспитания [3].

Система должна учитывать, что совокупность навыков и знаний, которые востребованы экономикой сегодня, будет сильно отличаться от того, что потребуется завтра, то есть процесс непрерывного обучения должен быть органически встроен в новую систему. При этом между новой системой образования и частным сектором экономики, который является главным потребителем кадров нового типа, должны поддерживаться тесные связи, с помощью которых происходит корректировка целей образования.

Технологии, которые используются в мировой экономике, в настоящее время базируются на открытиях и изобретениях 10-20 летней давности, а те технологии,

которые преобразуют экономику в ближайшее десятилетие, будут основаны на изобретениях, которые в своей основной массе уже сделаны. Проблема состоит в том, чтобы страны и регионы могли правильно отбирать необходимые им технологии, основываясь на мировом опыте развития регионов.

Влияние университетов на местную экономику является одним из самых масштабных. Получив качественное образование, выпускники выходят на рынок труда и сами принимают решение о своем дальнейшем пути. Роль вуза как раз и заключается в задании правильного направления развития будущего выпускника. Большинство крупных мировых университетов воспитывают самостоятельных личностей, способных сделать осознанный выбор, и многие выбирают собственный путь. Необходимо, чтобы этой идеологией прониклись и российские вузы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антоненко, С. Работодатель и высшая школа: брак по любви или расчету? // Качество образования. – 2011. – №10. – С. 4-9.
2. Антоненко, С. Обитатели «башен из слоновой кости» или интеллектуальный авангард нации? // Качество образования. – 2013. – № 4. – С. 4-8.
3. Исследовательские университеты США: механизм интеграции науки и образования / под ред. В.Б. Ступяна. – М.: Магистр, 2013. – 399 с.
4. Ким, И.Н. Профессиональная деятельность преподавателя российского вуза: сложившиеся стереотипы и необходимость перемен // Высшее образование в России. – 2014. – № 4. – С. 39-47.
5. Макаров, А.Н. Парадоксы взаимодействия рынка образования и рынка труда // Педагогика. – 2008. – № 2. – С. 33-40.
6. Рубин, Ю.Б. Высшее предпринимательское образование в России: диагностика проблемы // Высшее образование в России. – 2015. – № 11. – С. 5-16.
7. Рыбкина, Н. Как наладить взаимодействие вузовского и корпоративного образования // Качество образования. – 2015. – № 4. – С. 56-59.
8. Модернизация российского образования: вызовы нового десятилетия / под ред. А.А. Климова. – М.: Дело, 2013. – 104 с.
9. Хачин, С.В. Опыт Томского политехнического университета в обучению инженерному предпринимательству / С.В. Хачин, В.М. Кизеев, М.А. Иванченко // Мир образования – образование в мире. – 2012. – № 4. – С. 137-143.
10. Яблоскене, Н. Сблизить профессиональное образование и рынок труда // Качество образования. – 2013. – № 2. – С. 8-13.

Непрерывному инженерному образованию требуется институциональная поддержка

О.В. Будзинская¹, В.С. Шейнбаум¹

¹Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, Москва, Россия

Пооступила в редакцию 19.07.2018

Аннотация

В статье поднимается вопрос о необходимости фиксации в профессиональных стандартах – основных нормативных документах в сфере квалификаций – требований, касающихся обязательности непрерывного развития профессиональных компетенций работников, в том числе через институт дополнительного профессионального образования. Предложены варианты внесения этих требований без изменения установленного формата профстандартов. Также предложен перечень и обосновывается необходимость включения показателей деятельности университетов, связанных с дополнительным профессиональным образованием, в показатели государственной отчетности и отечественные рейтинги университетов

Ключевые слова: непрерывное профессиональное образование, профессиональные стандарты, цифровизация, дополнительное профессиональное образование, отраслевые советы по профессиональным квалификациям.

Key words: continuous professional education, professional standards, digitalization, additional vocational education, branch councils on professional qualifications.

Утверждение, что выпускник технического вуза вовсе не завершает свое инженерное образование, получив соответствующий диплом, что ему предстоит учиться и повышать свой образовательный уровень на протяжении всей профессиональной карьеры, воспринимается сегодня как вполне банальное. «Век живи, век учись» говорили на Руси исстари, а самой этой идее, как говорят знатоки, уже 2000 лет, и восходит она к римскому философу Сенеке. Так что все разговоры о непрерывном образовании, об «образовании через всю жизнь», казалось бы, не несут в себе никаких новых смыслов. Тем не менее тема непрерывного профессионального образования в нынешние времена одна из самых актуальных [1]. В чем дело?

Большинство экспертов в данном вопросе сходятся во мнении, что именно в

последние четверть века впервые в истории человечества цикл жизни реализуемых инноваций в технике и технологиях, включая технологии инженерной деятельности и менеджмента, реально сократился до уровня, существенно меньшего времени активной трудовой деятельности одного поколения. Констатация стремительного укорачивания времени жизни многих профессий стала общим местом [2]. Вследствие убыстрения морального изнашивания, устаревания профессиональных компетенций, полученных выпускниками вузов и колледжей, фундамент сложившегося в обществе сакрального отношения к инженерному диплому как к непреходящей ценности дал видимую уже всем трещину и начал разрушаться.

С осознанием этого факта различные социально-экономические институты

приходят к пониманию, что в обеспечении посредством непрерывного обучения перманентной актуальности профессиональных компетенций персонала они являются, по меньшей мере, такими же стейкхолдерами, как и те, кому традиционно адресовалась упомянутая выше поговорка. «Век учись» – это уже не исключительно личная проблема этих персоналий. Теперь это категорический императив для государства, стремящегося обеспечить в экономике доминирование индустрии знаний и свою конкурентоспособность в сфере техники и технологий.

Специалисты в области экономики труда дружно заговорили о возможности нормирования амортизационных отчислений на «ремонт компетенций», их восстановление по аналогии с отчислениями на восстановление основных фондов предприятий [3]. Опасения, сдерживавшие работодателей инвестировать в человеческий капитал по той причине, что принося прибыль, этот ресурс, увы, не принадлежит им на правах собственности, что в любой момент самый ценный из сотрудников их компании может ее покинуть, стали трансформироваться в понимание, что компетенции сотрудников – главная ценность, и они должны, по крайней мере, адекватно оплачиваться.

Еще совсем недавно считалось само собой разумеющимся, что чем больше стаж работы и, следовательно, накопленный опыт, тем выше квалификация работника, тем он ценнее. Какую ни возьми статью, посвященную прикладным аспектам теории человеческого капитала, читаешь, что человеческий капитал компании отличается от физического тем, что он не теряет своей стоимости в процессе использования. Более того, в процессе использования он якобы способен увеличивать свою стоимость. В первые годы использования человеческого капитала, полагают авторы этих статей, «за счет физического взросления работников и за счет накопления производственного опыта» его экономическая ценность не уменьшается, а возрастает [4]. Однако сегодня

многие работодатели, прежде всего владельцы и управляющие высокотехнологичными компаниями, так уже не думают. Они не понаслышке знают, что в настоящее время обесценивание интеллектуального потенциала работника, допустившего существенную паузу в развитии своих профессиональных компетенций посредством обучения, может происходить уже в первый год его трудовой деятельности.

Конечно же, с возрастом человек, как правило, становится мудрее. В зрелые годы люди избавляются от порывистости, импульсивности, их кругозор шире, они лучше оценивают риски, их решения становятся более взвешенными. Сплав жизненного опыта и молодости в инженерной деятельности всегда дает желаемый синергетический эффект. Но чтобы это был именно сплав, чтобы в нем наличествовали прочные коммуникативные связи, необходим общий профессиональный язык, единый понятийный аппарат. Увы, сегодня старшее поколение работников, по вполне объективным причинам частенько «не догоняет», как говорит нынешнее молодое поколение, призванное создавать в стране цифровую экономику.

Статей 195-1, включенной в декабре 2012 года в Трудовой кодекс, согласно которой работник, не имеющий опыта работы, не может рассматриваться как обладающий квалификацией, подразумевается опыт, который необходим и позволяет работнику успешно решать стоящие перед ним задачи. Сегодня этот необходимый опыт отнюдь не всегда пропорционален стажу работы. Поэтому требования, подобные содержащемуся в Градостроительном комплексе Российской Федерации (ГрК РФ), чтобы стаж работы в профессии, необходимый для включения работника в реестр специалистов-строителей, должен непременно быть не менее 10 лет, представляются несколько подозрительными. Практика свидетельствует, что успешно проектировать, организовывать строительство и строить здания, печатая их на 3-D принтере, могут сегодня специалисты и с меньшим стажем.



О.В. Будзинская



В.С. Шейнбаум

При формировании рыночных отношений в прежних плановых механизмах обеспечения потребностей экономики специалистами вполне естественно возникли разрывы и дисбалансы. Нехватка рабочих кадров, переизбыток экономистов и юристов, резкое сокращение численности аспирантов и, как следствие, снижение инженерного и научно-педагогического потенциала – все это общеизвестно. На этом фоне все громче голоса тех, кто видит корень зла в попытках интегрироваться в Европейское образовательное пространство, в введении ЕГЭ, в упразднении системы распределения выпускников вузов, в переходе высшей школы на подготовку специалистов по системе «бакалавр-магистр», и все слабее тех, кто оправдывает подключение России к Болонскому процессу. Для инженерного сообщества чрезвычайно актуальной стала тема ранней профориентации молодого поколения, начиная с дошкольного возраста, и последующего непрерывного технического образования. Подробный системный анализ данной проблематики вместе с развернутой программой стыковки всех звеньев этой цепи представлен в [5].

В настоящей статье мы рассматриваем ту составляющую непрерывного образования, которая касается преимущественно инженеров и относится ко всему периоду их профессиональной деятельности. Этот аспект даже уже, чем «образование взрослых». Эта составляющая в нашей стране нередко трактуется как дополнительное профессиональное образование (ДПО). Таков, как утверждает в [6], традиционный взгляд на непрерывное образование как на «по сути, компенсаторное, дополнительное образование, часть «конечного» образования (то есть «образования на всю жизнь»)). Конечно же, в таком ограниченном понимании этот термин себя изжил. За рубежом для обозначения этого используются иные термины: «перманентное» (permanent), «продолженное» (continuing), «возобновляемое» (recurrent), «пожизненное» (lifelong learning) образование [7].

До 2013 года дополнительное профессиональное образование было под патронажем государства, с принятием в декабре 2012 года Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» государство из этой сферы (за исключением дополнительного образования детей и сегмента, связанного с подготовкой государственных служащих) практически ушло. А что касается его непрерывности, то она была и остается весьма условной. В том смысле, 17 или даже 72 узаконенных часов повышения квалификации один раз в три, а то и в пять лет, как это записано в ГрК РФ, это прямо противоположное тому, что следует понимать под непрерывным образованием.

Сегодня ДПО – один из видов коммерческих услуг, попросту говоря, бизнес, оно по преимуществу платное, круг субъектов этой деятельности существенно шире и пестрее традиционных образовательных учреждений.

Отменены дипломы о дополнительном образовании государственного образца, государственная аккредитация программ дополнительного образования, не предусмотрены и какие-либо государственные образовательные стандарты для дополнительного образования. Ни Минобрнауки России, ни Рособрназор не проводит экспертиз программ ДПО на предмет их качества и актуальности. Предполагается, что в системе ДПО рынок, то есть экономические законы спроса и предложения все расставят по местам автоматически. А отсюда – высокая энтропия этого рынка.

Работодатель как стейкхолдер непрерывного профессионального образования, о чем выше уже было сказано, весьма активен на этом рынке. Он выступает главным заказчиком актуальных программ ДПО, финансирует их разработку и реализацию, пытается задать определенные рамки этой деятельности, в частности, требует, чтобы профессиональной переподготовкой занимались лишь ведущие научно-образовательные центры, имеющие на это не только лицензию, но и аккредитованные государством обра-

зовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры. Очевидная проблема дефицита в инженерных вузах носителей инновационных компетенций, обусловленная слабой кооперацией производства, науки и образования, о чем не переставая говорят у нас не один десяток лет (самый свежий пример – выступление министра науки и высшего образования РФ М.М. Котюкова 12.12.1018 в Москве на пленарном заседании V конгресса «Инновационная практика: наука плюс бизнес»), подвигла крупных работодателей на создание своих корпоративных университетов.

Корпоративные университеты имеют практически все крупные нефтегазовые компании; их деятельность – впечатляющие примеры институционального, на корпоративном уровне, обеспечения непрерывного профессионального образования [8]. Анализ содержания реализуемых ими и их подрядчиками (прежде всего университетами нефтегазового профиля) программ внутрифирменного непрерывного обучения, применяемых образовательных технологий, организации образовательного процесса в целом подтверждает зафиксированную экономистами тесную корреляцию между периодичностью повышения квалификации и профессиональной переподготовкой персонала, с одной стороны, и наукоемкостью используемых в производстве технологий, с другой.

Однако при всей своей целостности, полноте и продуманности, локальные нормативные документы ведущих отечественных нефтегазовых компаний страны, касающиеся непрерывного образования, подтверждают вышеупомянутые разрывы в системности, скоординированности мероприятий, связанных с переходом на новую нормативную базу в сфере квалификаций.

Вышеназванная статья Трудового кодекса фактически конституировала полуфабрикатный статус выпускников инженерных вузов, о котором в течение последних 20 лет авторы писали не еди-

ножды [9]. Иным этот статус быть и не может вследствие того, что гарантировать своим студентам получение опыта практической работы вузы в условиях рыночной экономики не могут, число принимаемых в вузы студентов практически никак не коррелируется с весьма ограниченным количеством практикантов, которых готовы принять хозяйствующие субъекты, вовсе и не обязанные это делать согласно действующему законодательству. И по причине отсутствия у большинства выпускников, в первую очередь у бакалавров, целого ряда практических компетенций, без которых они не могут с первого дня включиться в работу трудового коллектива, их обучение («доучивание») в крупных компаниях начинается сразу же после приема их на работу, фактически в первый рабочий день.

Парадоксально, что несмотря на это естественное положение вещей, нередко мы слышим от работодателей адресованные высшей школе настойчивые требования, поддерживаемые, к сожалению, и рядом влиятельных представителей академического сообщества, обеспечить промышленность высококвалифицированными специалистами, а для этого вернуться к лучшей в мире советской системе подготовки инженерных кадров. Парадоксально, потому что специалистами, а тем более высококвалифицированными люди становятся, как правило (то есть в норме), в процессе практической деятельности. Это вроде бы азбучная истина почему-то упорно отрицается в нашем бизнес-сообществе. Да, бакалавр с позиции работодателя – полуфабрикат, но это вовсе не недоучка. Просто это тот рубеж, за пределами которого его компетенции более эффективно формировать при непосредственном участии работодателя, в том числе на рабочем месте, в том числе с использованием технологии дуального обучения [10]. И да, в доучивание бакалавра надо вложиться. Но это как раз те инвестиции, которые, как показывает опыт технологически более развитых стран, приносят доход [11].

Бакалавр при грамотном использовании отведенных на его обучение 4-х лет выходит из стен вуза образованным ничуть не хуже новоиспеченного инженера советских времен. Он получает как минимум равные естественно-научную и математическую подготовку, базовую инженерную подготовку (механика, электротехника и электроника, гидравлика, термодинамика и теплотехника) и существенно более продвинуто по части информатики и английского языка. За счет чего? Хотя бы за счет высвобождения времени, которое советский инженер тратил на освоение научного коммунизма, политической экономии социализма и критику зарубежных экономических моделей. Бакалавриат дает то самое фундаментальное образование, ту инвариантную составляющую инженерной подготовки, которая позволяет бакалавру легко адаптироваться в мире постоянно изменяющегося содержания и инструментария практической инженерной деятельности.

Не может не тревожить и то, что отечественная высшая школа с ее непоследовательностью в определении приоритетов образовательной политики, неповоротливой, крепко держащейся за традиции, исповедующей преемственность как наиглавнейшую ценность системой методического и организационного обеспечения образовательной деятельности, пораженной вирусом бюрократизации, в последние четверть века перестала, а возможно, в ее нынешнем состоянии уже и не способна в принципе поспевать за лавинообразным потоком новых знаний и инноваций в инженерном деле.

Итак, непрерывность профессионального образования декларирована как насущная необходимость для страны, ценность, приоритет, но функции регулятора профессионального образования государственные ведомства, которым надлежит выступать в этой роли, не выполняют. Их стали брать на себя отраслевые советы по профессиональным квалификациям (СПК).

Напомним, что майским Президентским указом 2012 года № 597 «О мерах по реализации государственной социальной политики» был дан старт масштабному национальному проекту перехода страны на новую нормативную базу в сфере квалификаций, основополагающими документами которой являются Трудовой кодекс Российской Федерации, Национальная рамка квалификаций и Профессиональный стандарт. В макет профессиональных стандартов (ПС) по мере их разработки и практического использования вносятся, как и должно быть, коррективы.

Организационное, методическое обеспечение и координацию работы по данному проекту осуществляют Национальный Совет при Президенте Российской Федерации (НСПК), Национальное агентство развития квалификаций (НАРК), отраслевые СПК, работающие под эгидой НСПК, Минтруд России. И уже есть свидетельства, что СПК действительно берутся выполнять функции регулятора в сфере ДПО, но пока они лишь нащупывают рычаги, необходимые для этого. К примеру, в СПК нефтегазового комплекса (СПК НГК) нашло поддержку предложение допускать к профессиональной переподготовке по инженерным направлениям через механизм профессионально-общественной аккредитации только те образовательные учреждения, которые аккредитованы государством и реализуют соответствующие образовательные программы высшего или среднего профессионального образования. Думается, что корпоративные университеты с их подобной дискриминацией в части профессиональной переподготовки вряд ли согласятся, и будут правы.

На наш взгляд, назрела необходимость отражения в профессиональных стандартах в той или иной форме требований/рекомендаций, касающихся непрерывного профессионального образования, в частности, регулярности повышения квалификации и его направленности. Нам представляется, что профессио-

нальные стандарты – один из наиболее эффективных инструментов институционального обеспечения непрерывного образования.

С нашей точки зрения профессиональный стандарт должен отражать предпочтительность для работодателя наличия сертификатов/свидетельств повышения квалификации и независимой оценки полученных компетенций. Неслучайно люди в своих резюме сообщают работодателям не только о своих академических степенях, но и последующих достижениях в образовании с акцентом на приобретении новых, актуальных для работодателей, востребованных ими компетенциях.

В этом состоит наше первое из двух конкретных предложений по институциональной поддержке непрерывного инженерного образования.

В действующих профессиональных стандартах, содержащих согласно Трудовому кодексу развернутую характеристику квалификаций работников, недостаточно четко прописываются варианты образовательных траекторий (способов) получения квалификаций и компетенций, требуемых работнику для выполнения предписанных ему трудовых функций; если и предусматривается дополнительное профессиональное образование, в том числе в форме профессиональной переподготовки, то нередко без указания ее профиля; не нормируется соответствующая темпам обновления технологий в отрасли периодичность повышения квалификации.

На государственном уровне, на уровне Национального совета по профессиональным квалификациям, Российского союза промышленников и предпринимателей (РСПП), Национального агентства развития квалификаций (НАРК), профессиональных союзов и ассоциаций пока никак не поощряется корпоративная политика непрерывного инженерного образования, отвечающая велениям времени, которая нацеливает менеджмент компаний и предприятий на технологизацию этого процесса.

Приведем свежий пример. В сентябре текущего года Минтруд России утвердил, а Минюст России зарегистрировал обновленный профессиональный стандарт «Специалист по добыче нефти, газа и газового конденсата». Формулировки стандарта отличает четкость, лаконичность, выверенность. Это касается и требований к образованию и обучению специалистов этой сферы (табл. 1). Опытные и весьма квалифицированные разработчики ПС учли недочеты ПС первого поколения, организовали его тщательную экспертизу.

И тем не менее, получилось, что у работника с естественно-научным и математическим образованием, не относящимся к техническому, к примеру, выпускника физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова или «мехмата» даже при наличии диплома о профильной профессиональной переподготовке могут быть при приеме на работу проблемы несоответствия его образования требованиям данного ПС.

И ничего в ПС не сказано о том, требует ли последующая работа в должностях, перечисленных в стандарте, повышения квалификации и с какой периодичностью. Правильно ли это? ПС – базовый документ для разработки должностных инструкций, почему же тогда не предусмотреть в нем требования относительно обязательности регулярного повышения работниками квалификации с указанием минимально допускаемой периодичности?

В ставшем бестселлером эссе «Накануне схода лавины. Высшее образование и грядущая революция» [12] содержится ссылка на опыт компании BMW: уровень автоматизации и роботизации в производстве автомобилей, интеллектуализации проектирования в ней достиг такого уровня, что работники до половины рабочего дня заняты обучением, организованным компанией и нацеленным на овладение ими новыми компетенциями. Вот один из примеров того, как может на корпоративном уровне реализовываться

Таблица 1. Фрагмент профессионального стандарта «Специалист по добыче нефти, газа и газового конденсата», утвержден 24.09.2018, зарегистрирован под № 52235

3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Обеспечение добычи углеводородного сырья	Код	В	Уровень квалификации	6
--------------	--	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта
Возможные наименования должностей, профессий	Инженер Инженер-технолог (технолог) Инженер-технолог Инженер по добыче нефти и газа Инженер по ремонту Специалист Специалист по добыче нефти и газа Технолог Технолог по добыче нефти и газа Мастер участка Мастер Мастер по добыче нефти, газа и конденсата Мастер по добыче нефти и газа Мастер службы Мастер цеха			
Требования к образованию и обучению	Высшее образование – бакалавриат или специалитет или Высшее (техническое) образование – бакалавриат или специалитет и дополнительное профессиональное образование – программы профессиональной переподготовки в области, соответствующей виду профессиональной деятельности, для непрофильного образования или Среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена или Среднее профессиональное (техническое) образование – программы подготовки специалистов среднего звена и дополнительное профессиональное образование – программы профессиональной переподготовки в области, соответствующей виду профессиональной деятельности, для непрофильного образования			
Требования к опыту практической работы	Не менее трех лет в области добычи углеводородного сырья при наличии среднего профессионального образования			
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований) в установленном законодательством Российской Федерации порядке Обучение мерам пожарной безопасности, включая прохождение противопожарного инструктажа и пожарно-технического минимума по соответствующей программе			

непрерывное профессиональное образование в условиях цифровой трансформации экономики.

Идем дальше. Опыт работы, безусловно, является одной из важнейших характеристик квалификации и потому должен прописываться в профессиональных стандартах. Выше мы уже отметили, что в период перехода к цифровой экономике этот опыт оказывается не всегда однозначно привязанным к стажу работы. Но коль скоро иной общепринятой его оценки, кроме как по стажу работы, пока нет, представляется целесообразным, чтобы в профессиональных стандартах допускалась возможность не директивного/жесткого, как сейчас, а рекомендательного/мягкого характера записи, касающейся стажа работы.

При этом в таком же рекомендательном ключе следовало бы в профессиональных стандартах (ПС) в описании обобщенных трудовых функций указывать (в строке «требования к образованию») периодичность повышения квалификации и профиль соответствующих программ.

Происходящий на наших глазах переход к новому экономическому укладу обозначается многими специалистами по истории науки и техники как четвертая промышленная революция. Можно смело утверждать, что одним из ее следствий

станет норма как минимум ежегодного повышения квалификации работников практически всех отраслей экономики.

Эти предложения отражены в табл. 2. В парадигме непрерывного профессионального образования удельный вес, значимость дополнительного образования в деятельности ведущих инженерных университетов должна и будет возрастать. Соответственно, новизна, востребованность программ дополнительного профессионального образования, их разнообразие, особые технологии обучения, численность контингента обучающихся, его структура, работодатели-партнеры – все эти параметры и характеристики окажутся вровень с теми, на основании которых сегодня составляются рейтинги университетов. Отсюда следует, что отчетные показатели деятельности отечественных университетов непременно должны содержать наравне с традиционными и перечень вышеназванных показателей их работы в сфере ДПО.

Говоря об образовательной политике государства в части непрерывного профессионального образования, мы подразумеваем, что в этой политике и государство, и общество должны концентрироваться не только и не столько на мотивировании граждан к постоянному самосовершенствованию, саморазвитию и самообразованию, сколько на институ-

Таблица 2. Предложение по формулированию требований к образованию и обучению

Требования к образованию и обучению	Профильное: академическая степень – «бакалавр», либо «дипломированный специалист» по профильным направлениям и специальностям: «нефтегазовое дело», «прикладная геология, специальностям «разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», «геология нефти и газа» Непрофильное: естественно-научное или инженерное (техническое) образование плюс профессиональная переподготовка в объеме не менее 500 часов в области геологии разработки нефтяных и газовых месторождений Регулярное, предпочтительно не реже одного раза в год, повышения квалификации в предметной области деятельности
Требования к опыту практической работы	Предпочтительно не менее 3 лет практического опыта работы на должностях не ниже 6 квалификационного уровня

тах непрерывного образования. И тогда на первый план выходит потребность в обучающихся – тех, кто является носителем новых компетенций, которыми должны овладеть обучаемые, и кто при этом владеет современными технологиями обучения.

Словосочетание «непрерывное образование профессорско-преподавательского состава» резать слух, ибо по логике вещей самая сущность научной и педагогической деятельности предполагает постоянное развитие и приумножение компетенций субъектов этой деятельности. В целях содействия в этом профессорам и преподавателям в вузах создаются подразделения (факультеты, центры, институты), организующие повышение квалификации ППС, и они, как правило, делают все возможное по части освоения преподавательским корпусом современными информационными технологиями, передовым опытом в инженерной педагогике, организации междисциплинарного обучения и т.д. Но расходы вузов по этому направлению из госбюджета финансируются только через субсидии и гранты, и на конкурсной основе. Бизнес в повышении квалификации ППС оказы-

вает помощь преимущественно ведущим университетам и, спорадически, так что в итоге то, чем вузы России в своем бюджете располагают на эти цели – это «почти что ничего».

Поэтому-то в свои отчеты о повышении квалификации преподаватели вузов с согласия руководства вынуждены включать не только целевые мероприятия развития конкретных профессиональных, в том числе педагогических компетенций по заранее разработанным для каждого из них и утвержденным планам, но и участие в различных, часто несолидных семинарах, круглых столах и т.п., подчас имеющих весьма отдаленное отношение к насущным потребностям вуза в данном направлении их деятельности. То есть, если назвать вещи своими именами, что попало.

Включение в государственную отчетность показателей деятельности университетов в области непрерывного образования по логике вещей должно подвигнуть государство и работодателей на более щедрое, нежели сегодня финансирование вузов по статье «повышение квалификации научно-педагогических работников. Мы надеемся на это.

Материалы статьи докладывались на международной научно-практической конференции «Синергия 2018» по проблемам интегративной подготовки линейных инженеров для предприятий нефтегазового и нефтегазохимического комплексов России

ЛИТЕРАТУРА

1. Кинелев, В.Г. Образование и цивилизация // Информационное общество. – 1996. – Вып. 3. – С. 3-13.
2. Атлас новых профессий [Электронный ресурс]. – М.: Сколково, 2015. – URL: http://atlas100.ru/upload/pdf_files/atlas.pdf, свободный (дата обращения: 15.08.2018).
3. Лимачко, Е.Е. Человеческий капитал в современной экономике – некоторые теоретические аспекты // Институт экономики и ООП СО РАН/ – Новосибирск www.econom.nsc.ru/ieie/SMU/conference/articles/Лимачко.doc
4. Шекин, Г.В. Теория и практика управления персоналом / Г.В. Шекин. – К.: МАУП, 2003. – 280 с.
5. Непрерывное техническое образование и рыночные отношения / Ю.П. Похолков [и др.] // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2015. – № 1. – С. 25-33.
6. Салихова, М.М. Европейская модель непрерывного образования-образования длиною в жизнь (Life long – Learning) // Современной дополнительное педагогическое образование. – 2016. – № 4. – С. 116-121.
7. Сженов, Е.С. О разработке концепции непрерывного образования: основные принципы // Высшее образование в России. – 2011. – № 2. – С. 93-98.
8. Будзинская, О.В. Институциональное обеспечение непрерывного инженерного образования / О.В. Будзинская, В.С. Шейнбаум // Высшее образование в России. – 2018. – № 10. – С. 34-46.
9. Лоргина, Н.Н. Теория производства полуфабрикатов и ее приложение к высшему и дополнительному профессиональному образованию / Н.Н. Лоргина, В.Г. Мартынов, В.С. Шейнбаум // Дополнительное профессиональное образование. – 2004. – № 4. – С. 32-34.
10. Шейнбаум, В.С. Дуальное обучение в системе профпереподготовки – лучшая технология превращения бакалавра в реального специалиста-инженера / В.С. Шейнбаум, В.С. Зиганшина // Дополнительное образование в стране и мире. – 2014. – № 6-7 (12). – С. 65-68.
11. Краснова, Г.А. Развитие непрерывного профессионального образования за рубежом / Г.А. Краснова, Г.В. Можяева, Е.А. Полушкина. – Томск: Изд. дом Том. гос. ун-та, 2017. – 238 с.
12. Бербер, М. Накануне сход лавины. Высшее образование и грядущая революция / М. Бербер, К. Донелли, С. Ризви // Вопросы образования. – 2013. – № 3. – С. 152-231.

Смешанное обучение: особенности проектирования и организации на основе интернет-ресурсов

Н.П. Гончарук¹, Е.И. Хромова²

¹Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия

²Казанский федеральный университет, Казань, Россия

Пооступила в редакцию 08.11.2018

Аннотация

Статья посвящена вопросам информатизации инженерного образования в соответствии с потребностями цифровой экономики. Целью данной статьи является анализ дидактических возможностей цифровых технологий, исследование способов применения информационных технологий в процессе подготовки будущих инженеров, рассмотрение моделей интеграции педагогических технологий с современными цифровыми технологиями. В статье выявлены основные характеристики смешанного обучения как средства реализации интегрированной модели обучения с привлечением ресурсов сети Интернет.

Ключевые слова: информатизация образования, интеграция цифровых и педагогических технологий, смешанное обучение, онлайн-обучение, онлайн-курсы.
Key words: informatization of education, digital technologies, integration of digital and pedagogical technologies, blended learning, online learning, online courses.

Среди задач информатизации инженерного образования особое место принадлежит интеграции информационных и педагогических технологий в процессе подготовки компетентных кадров для цифровой экономики. Растущая доступность открытых образовательных ресурсов (ООР) и массовых открытых онлайн-курсов (МООК) способствует обогащению образовательного потенциала информационных технологий. Открываются все более широкие перспективы использования онлайн-ресурсов для формального, неформального образования и самообразования. Онлайн-обучение, которое представляет собой обучение с использованием электронной информационно-образовательной среды, электронных образовательных ресурсов, информационно-телекоммуникационных технологий оказывает существенное влияние

на традиционные образовательные технологии.

Роль Интернета в качестве источника ресурсов для профессионального образования и самообразования постоянно растет. Важнейшие задачи приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в РФ» состоят в предоставлении каждому гражданину Российской Федерации доступа к качественным онлайн-курсам. Для решения этих задач выбран путь широкого внедрения онлайн-обучения, в том числе, массовых открытых онлайн-курсов с интерактивным участием и открытым доступом через Интернет. Реализация проекта осуществляется на основе использования современных технологий и практик онлайн-обучения, научного и педагогического потенциала ведущих зарубежных и российских университетов, опыта работы уже

существующих онлайн-платформ и бизнес-проектов. Преподаватели могут приобрести необходимые знания для использования цифровых технологий в учебном процессе в региональных центрах компетенций, а также в процессе изучения онлайн-курсов на различных платформах. Среди них выделим «OpenProfession», которая является платформой дополнительного профессионального онлайн-образования на основе курсов ведущих вузов России (УрФУ, РАНХиГС и МИФИ). В процессе реализации задач приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» на одном Интернет-ресурсе будет собрана информация обо всех качественных онлайн-курсах, пригодных как для формального, так и неформального образования. Важно отметить, что активная деятельность по разработке массовых открытых онлайн-курсов на таких широко известных платформах, как «Coursera», «Edx», «Нетология», «Stepik», «Лекториум», «Универсариум», «Открытое образование» и ряда других, явилась одной из предпосылок, которые привели к появлению приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в РФ».

Современный этап развития инженерного образования определяется доминированием информационно-коммуникационных технологий, которые позволяют интенсифицировать формы и методы традиционных подходов к обучению. Для того чтобы модернизировать систему профессиональной подготовки будущих инженеров, необходимо привести образовательные программы в соответствие с потребностями цифровой экономики, внедрять цифровые инструменты в образовательную деятельность. Основные способы интеграции педагогических и цифровых технологий: включение в образовательные технологии отдельных цифровых инструментов; сочетание и взаимодействие элементов педагогических и цифровых технологий; преобразования взаимодействующих элементов разных

технологий; обогащение компонентов педагогической технологии современными цифровыми инструментами; модернизация образовательных технологий на основе эффективного использования онлайн-курсов и открытых образовательных ресурсов [1, 4, 6].

Большим потенциалом для решения задач интеграции педагогических и цифровых технологий обладает смешанное обучение, которое позволяет вносить изменения в традиционную структуру образовательного процесса с целью расширения доступа к образовательным ресурсам сети Интернет [1, 6, 9, 10]. Смешанное обучение предполагает замещение части аудиторных учебных занятий материалами видеолекций, а также разными видами учебного взаимодействия в электронной среде для организации эффективной работы в виртуальном образовательном пространстве. Особую роль играет организация проектной деятельности, способствующая созданию разнообразных форм взаимодействия между педагогом, студентом и интерактивными источниками информации. Мы считаем, что смешанное обучение представляет собой не только технологию обучения, которая позволяет сочетать очное аудиторное и онлайн-обучение. Важной особенностью смешанного обучения является огромный потенциал для самообучения, для активной самообразовательной деятельности студентов и преподавателей, в соответствии с их индивидуальными познавательными потребностями и возможностями [1, 9].

Выделим основные характеристики смешанного обучения:

- проектирование учебного процесса на основе интеграции технологий традиционного и электронного обучения, разных видов аудиторных форм работы с взаимодействием в электронной среде;
- прямое личное взаимодействие участников образовательного процесса;



Н.П. Гончарук



Е.И. Хромова

- интерактивное взаимодействие, опосредованное открытыми образовательными онлайн-ресурсами;
- самообразовательная деятельность с использованием Интернет-ресурсов.

Важная особенность проектирования и организации смешанного обучения состоит в том, что могут быть использованы как готовые образовательные Интернет-ресурсы, так и ресурсы, разработанные самими преподавателями. Весомый вклад в разработку комплексных электронных ресурсов, совмещающих образовательный контент, обладающий вариативными формами представления информации, и цифровые инструменты для организации учебной деятельности, приносят открытые онлайн-курсы. Онлайн-курсы представляют собой четко структурированную совокупность видов, форм и средств учебно-познавательной деятельности, обеспечивающую достижение и оценку запланированных результатов обучения на основе электронных образовательных ресурсов, размещенных в электронной информационно-образовательной среде. К инновационным технологиям, используемым в онлайн-курсах, относятся групповые формы деятельности, организованные по разнообразным сценариям; нелинейные задания проектного типа; автоматизация оценки ответов на предложенные тесты и упражнения; управление индивидуальным процессом обучения на основе анализа больших данных учебной аналитики; учет персональных потребностей в результатах обучения при формировании программы онлайн-курса.

Основные элементы и инструменты онлайн-курса:

- короткие видео-лекции, интерактивные задания, тесты, дополнительные учебно-методические материалы;
- идентификация в процессе оценки результатов обучения (онлайн-прокторинг);
- инструменты для коммуникации и обратной связи (социальные сети, форумы);

- виртуальные тренажеры, лабораторные работы, симуляторы.

Интернет-технологии позволяют размещать огромные объемы учебных материалов, структурированных с помощью разных уровней вложенности гипертекста. Гипертекстовая структура представления информации помогает осуществлять навигацию по содержанию, быстрый поиск, возможность нахождения контекстных подсказок и корректив [7, 8]. Цифровые образовательные ресурсы позволяют размещать на одном носителе разнообразные источники (учебники, конспекты лекций, сборники задач, методические рекомендации по осуществлению проектной, научно-исследовательской, самообразовательной деятельности и др.); обеспечивают вариативный характер информации, который состоит в одновременном представлении материала в разных формах (текстовой, графической, мультимедийной).

К образовательным возможностям Интернет-ресурсов относятся:

- создание вариативного учебного контента, который позволяет учитывать разные уровни обученности и подготовки студента по данному учебному предмету, стимулирует обогащение технологий умственного труда в условиях интернет-среды;
- избыточность содержания учебного материала, необходимого для разработки такого контента, который может соответствовать многообразию индивидуальных образовательных потребностей студентов;
- многообразие форм представления информации, способствующее учету индивидуальных особенностей восприятия и мышления студентов, создающее условия для развития техник перевода информации из одной формы в другую, для повышения наглядности;
- использование различных сочетаний фрагментов содержания учебного материала, представленных в разных формах (текстовой, графиче-

ской, звуковой, мультимедийной) с целью всестороннего охвата изучаемого материала;

- интерактивность содержания, позволяющая разрабатывать новые способы конструирования развивающих ситуаций в виртуальной среде, изменять параметры, моделировать новые объекты.

Важно отметить, что существует большое разнообразие форм организации смешанного обучения, так как различные образовательные ситуации требуют индивидуального подхода. Процесс проектирования смешанного обучения зависит от уровня развития информационных компетенций преподавателей и студентов, от их индивидуального опыта использования Интернет-сервисов в процессе обучения [4, 10].

В процессе реализации технологии смешанного обучения могут быть использованы разнообразные виды Интернет-ресурсов:

- системы управления обучением, электронная почта;
- открытые образовательные ресурсы (федеральные образовательные порталы: «Единое окно доступа к информационным ресурсам», «Российское образование», «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» и др.);
- сетевые информационные ресурсы, электронные библиотеки, базы данных;
- массовые открытые онлайн-курсы (онлайн-курсы «Национальной платформы открытого образования», «Лекториум», «Coursera», «Edx», «Нетология», «Stepik», «Универсарium», и др.);
- инструменты для редактирования, создания и публикации контента и учебных объектов, для коммуникации и обратной связи;
- инструменты для проектной деятельности, сотрудничества (например, Google Презентации, Word Online и др.);

- инструменты планирования учебной деятельности (электронные журналы, органайзеры) [1, 5, 7, 8].

Интернет-технологии применяются не только в качестве поддержки традиционного очного образования, но и для преобразования, обогащения элементов педагогической технологии инструментами цифровых технологий. По степени использования онлайн-курсов в организации смешанного обучения можно выделить две модели интеграции педагогических и информационных технологий. В первой модели интеграции все виды занятий реализуются в традиционном формате, а материал MOOC используется как дополнительный, при этом отдельные элементы этих онлайн-курсов встраиваются в очный учебный процесс. Вторая модель интеграции предполагает трансформацию учебного процесса, частичный перенос в электронную среду, при этом используемый онлайн-курс обеспечивает эффективное самостоятельное обучение и самообразование студентов.

К основным элементам смешанной модели обучения относятся:

- лекционные занятия: аудио- и видеолекции, обучающие видеоролики, вебинары, интерактивные или онлайн-презентации, фрагменты онлайн курсов;
- семинарские занятия (face-to-face): занятия могут быть объединены с лекционными;
- лабораторные работы: виртуальные лаборатории, тренажеры, симуляторы;
- учебно-методическое обеспечение дисциплин, представленное в печатном и в электронном виде, в котором используются различные мультимедийные приложения;
- самостоятельная работа: проектная работа, тестирование, взаимное рецензирование;
- общение студентов с преподавателем с помощью различных цифровых инструментов;
- консультации: форум, сообщения [1, 6, 10].

При смешанном обучении часть познавательной деятельности студентов осуществляется в аудитории под непосредственным руководством преподавателя, а часть деятельности выносится в онлайн с преобладанием самостоятельных видов работ индивидуально или совместно с партнерами в малой группе сотрудничества. Это естественное продолжение учебного процесса, в котором преподаватель может проводить консультации, проверочные работы для частичного контроля познавательной деятельности студентов. Данная схема смешанного обучения предоставляет широкие возможности для использования материалов открытых образовательных ресурсов (ООР), онлайн-курсов различных платформ, цифровых инструментов для разгрузки аудиторных занятий от рутинных видов учебной работы, при которой больше времени на занятиях посвящается обсуждениям трудных тем и заданий. Реализация данной схемы требует большой методической подготовки преподавателей, в которую входит отбор и конструирование содержания учебного материала для работы в Интернете и для проработки учебного материала на занятиях в аудитории; адаптация содержания учебного материала для онлайн-обучения в соответствии с выбранной педагогической технологией; выбор форм контроля знаний и результатов самостоятельной работы студентов; организация разных

форм взаимодействия студентов с преподавателем и другими студентами.

Развивающий потенциал Интернет-технологий состоит в предоставлении пользователям широких возможностей для развития новых видов исследовательской, интеллектуальной деятельности, для формирования самообразовательных компетенций [6, 9]. Поскольку современные инструменты цифровых технологий оказывают огромное влияние на интеллектуальную и коммуникативную деятельность студентов, то необходимо особое внимание уделять развитию культуры умственного труда в Интернете [2, 3, 4].

Таким образом, смешанное обучение обладает большим потенциалом для создания новых способов использования цифровых технологий в инженерном образовании, целью которых является не только повышение эффективности обучения, но и формирование у студентов профессиональных, информационных и самообразовательных компетенций. Данная технология может быть рассмотрена как синергетическая, поскольку способствует преобразованию взаимодействующих элементов разных технологий; обогащению методов учебно-познавательной, исследовательской и самообразовательной деятельности; модернизации процесса подготовки будущих инженеров на основе использования современных технологий и методик онлайн-обучения.

Материалы статьи докладывались на международной научно-практической конференции «Синергия 2018» по проблемам интегративной подготовки линейных инженеров для предприятий нефтегазового и нефтегазохимического комплексов России

ЛИТЕРАТУРА

1. Гончарук, Н.П. Интеграция педагогических и информационных технологий в образовательном процессе / Н.П. Гончарук, Е.И. Хромова // Казанский педагогический журнал. – 2018. – № 4. – С. 32-37.
2. Гончарук, Н.П. Педагогические аспекты развития интеллектуальных компетенций студентов средствами информационных технологий / Н.П. Гончарук, Э.Р. Валеева, Е.И. Хромова // Казанская наука. – 2017. – № 7. – С. 48-53.
3. Гончарук, Н.П. Модель развития интеллектуальной компетентности будущих инженеров в условиях непрерывного образования / Н.П. Гончарук, Е.И. Хромова // Вестник Казанского технологического ун-та. – 2013. – № 14. – С. 299-304.
4. Гончарук, Н.П. Развитие интеллектуальной компетентности и профессиональной мобильности научно-педагогических кадров в условиях информационного общества / Н.П. Гончарук. – Казань: Изд-во МО и Н РТ, 2011. – 224 с.
5. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: учебно-методическое пособие / под ред. И.В. Роберт. – М.: Дрофа, 2008. – 312 с.
6. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: монография / под ред. Д. Бадарч. – М.: ИИТО ЮНЕСКО, 2013. – 320 с.
7. Полат, Е.С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учебное пособие для студентов вузов / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 368 с.
8. Патаракин, Е.Д. Вопросы применимости Web 2.0. в сфере образования / Е.Д. Патаракин. – М.: Изд-во МИФИ, 2007. – 76 с.
9. Раицкая, Л.К. Дидактические и психологические основы применения технологий Веб 2.0. в высшем профессиональном образовании: монография / Л.К. Раицкая. – М.: Изд-во МГОУ, 2011. – 173 с.
10. Фандей, В.А. Смешанное обучение: современное состояние и классификация моделей смешанного обучения / В. А. Фандей // Информатизация образования и науки. – 2011. – № 4 (12). – С. 115-125.



Г.Л. Волкова

УДК 331.5

Робототехника: требования работодателей к компетенциям высококвалифицированных специалистов

Г.Л. Волкова¹¹Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия

Пооступила в редакцию 23.03.2018

Аннотация

В статье выделены ключевые компетенции исследователей и инженеров в области робототехники, на которые предъявляют спрос работодатели в России и в мире. Информация получена двумя методами: анализ текстов вакансий и глубинные интервью. Перечни наиболее востребованных компетенций специалистов в России и за рубежом в основном схожи. Российскую специфику составляют требования к владению английским языком и знанию национальных стандартов оформления конструкторской документации.

Ключевые слова: роботизация, глобальные тренды, кадры робототехники, компетенции исследователей и инженеров, цифровые навыки.

Key words: robotization, global trends, robotics personnel, skills of researchers and engineers, digital skills.

Роботизация – один из мировых мегатрендов, определяющий развитие как отдельных стран, так и мира в целом. Однако нехватка квалифицированного персонала является одним из главных барьеров для мирового процесса роботизации. По данным Бюро статистики труда США, мировой спрос на квалифицированных робототехников в 2018 году увеличится более чем на 13%, а по данным Национальной ассоциации колледжей и работодателей США, робототехника в настоящее время является одной из самых востребованных инженерных областей¹. При этом до 80% работодателей на промышленных предприятиях США испытывают трудности с заполнением вакансий, требующих высокой квалификации, в том числе специалистов в об-

ласти робототехники, компьютерного зрения, контроля движения, интеграции промышленного оборудования [1]. В российских робототехнических организациях также наблюдаются проблемы, связанные как с дефицитом кадров по отдельным специальностям, так и с недостаточным уровнем квалификации работников².

При этом быстрое развитие технологий в области робототехники делает нецелесообразным обучение будущих сотрудников исключительно узкоспециализированным навыкам для работы с конкретными моделями робототехнических устройств, но формирует спрос на мультидисциплинарные знания, на специалистов, обладающих развитыми аналитическими навыками и желанием постоянно

совершенствовать уровень своих знаний и навыков.

ИСИЭЗ НИУ ВШЭ в 2016-2017 годы провел исследование, цель которого – идентифицировать перспективные и востребованные компетенции сотрудников в сфере робототехники³. Под компетенциями в исследовании понимается совокупность знаний, навыков, опыта и личных качеств сотрудника, позволяющая ему систематически успешно решать определенный класс профессиональных задач. В соответствии с уже ставшим достаточно традиционным подходом [2-4] компетенции в ходе анализа были поделены на две большие группы: профессиональные знания и навыки («жесткие» компетенции, hard skills) и организационно-управленческие, социальные и личностные навыки («мягкие» навыки, soft skills). Из числа «жестких» компетенций были дополнительно выделены цифровые навыки, связанные с использованием различных программных пакетов, языков программирования, операционных систем.

Текущий спрос на компетенции в России и за рубежом был проанализирован на материале опубликованных в открытом доступе должностных вакансий. Для проведения сопоставлений были собраны вакансии в области робототехники как в России, так и за рубежом (вакансии из США, Великобритании, Канады). Наиболее оптимальными ресурсами с точки зрения репрезентативности являются сайты-агрегаторы: Indeed.com для англоязычных вакансий и hh.ru для российских. Всего было отобрано 960 зарубежных и 360 российских вакансий (по состоянию на август 2017 года). На основе полученных корпусов текстов были выделены слова и словосочетания, относящиеся к компетенциям специалистов, и по каждому из них была подсчитана частота встречаемости.

³ Использованы материалы двух проектов: специализированного обследования, проведенного ИСИЭЗ НИУ ВШЭ в 2016-2017 гг. в рамках проекта «Разработка методологии интегрированной системы оценки потребности в научных кадрах высшей квалификации» и проекта «Мониторинг поведения субъектов инновационного процесса: научные организации и научные кадры высшей квалификации» (Программа фундаментальных исследований НИУ ВШЭ, 2018)

Результаты анализа вакансий и выводы о компетенциях, востребованных для специалистов в области робототехники в России, дополнены качественными сведениями, полученными в ходе экспертных интервью с работодателями (полуструктурированные интервью по специально разработанному гайду, проведены в ноябре 2016 года). Экспертами выступили сотрудники вузов, НИИ и НПО, осуществляющих исследования и разработки в области робототехники (всего проведено 29 интервью) из различных городов. В целях соблюдения конфиденциальности имена экспертов и названия конкретных структурных подразделений удалены, указаны названия организаций.

Компетенции исследователей и инженеров в области робототехники: анализ вакансий

Профессиональные знания и навыки

Специфику робототехники как сферы занятости отражают в первую очередь специальные профессиональные компетенции (табл. 1). В этом отношении требования, указанные в российских и зарубежных вакансиях, в основном совпадают: самыми важными специальными профессиональными компетенциями являются программирование (роботов и отдельных компонентов, средств автоматизации, драйверов), а также умение обращаться с контроллерами и микроконтроллерами. Показательно, что и в российских, и в зарубежных вакансиях наряду с цифровыми навыками присутствует требование к умению работать с физическими компонентами роботов. Важную роль играют практические навыки (смонтировать, сварить, спаять) и понимание того, как обеспечить работоспособность конкретного устройства. Сотрудники должны обладать пониманием всех этапов работы: разработка новых изделий, проектирование, программирование, сборка конструкции, тестирование.

Таблица 1. Самые востребованные специальные профессиональные компетенции исследователей и инженеров в области робототехники в России и за рубежом

Требования к кандидатам в России	Требования к кандидатам в США, Великобритании, Канаде
Специальные профессиональные компетенции	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Цифровые навыки: программирование роботов и отдельных компонентов, знание специализированных программ 2. Владение принципами и системами проектирования 3. Управление архитектурой системы 4. Проектирование и трассировка печатных плат 5. Чтение и разработка технической и конструкторской документации, знание стандартов 6. Навыки пайки (умение спаять, обеспечить работоспособность устройства) 7. Опыт ввода в эксплуатацию нового оборудования, конструкторское сопровождение систем на производстве 8. Разработка системы тестирования и проведение тестирования разработанных алгоритмов 9. Опыт обращения с измерительным оборудованием и приборами 10. Разработка интерфейса пользователя для управления роботом 11. Понимание принципов работы машинного, технического зрения 12. Знания и опыт применения различных типов нейронных сетей и алгоритмов обучения 13. Навыки 3D-моделирования 14. Опыт работы на станках с ЧПУ 15. Опыт работы с пневматическими и гидравлическими системами 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Цифровые навыки: программирование роботов и отдельных компонентов, знание специализированных программ 2. Навыки сварки и пайки 3. Навыки тестирования и проведения контроля качества 4. Знание принципов работы пневматических и гидравлических механизмов 5. Навыки компьютерного моделирования 6. Знания в области человеко-машинных интерфейсов 7. Понимание принципов компьютерного зрения и обработки изображений 8. Умение создать прототип, опытный образец 9. Навыки работы на станках с ЧПУ 10. Знания в области искусственного интеллекта 11. Построение траекторий движения, знание метода одновременной локализации и построения карты (SLAM) 12. Проектирование и компоновка печатных плат 13. Навыки работы с 3D-печатью 14. Сбор и обобщение данных от различных типов датчиков, обработка данных в реальном времени 15. Знания в области нейронных сетей, машинного обучения

В российском корпусе вакансий дополнительно выделяется требование к навыкам чтения и разработки технической и конструкторской документации (чертежи, спецификации, схемы, текстовая документация), включая знание действующих в России стандартов оформления. Также от российских специалистов в области робототехники ожидается готовность активно изучать зарубежный опыт и взаимодействовать с иностранными коллегами, поэтому важным является знание ан-

глийского языка (в единичных случаях – также немецкого). В большинстве случаев требуется в первую очередь письменный технический английский, необходимый для чтения инструкций, технической литературы и для письменного общения.

Цифровые навыки

Особые требования предъявляются к «цифровому кругозору»: информированности о принципах работы искусственного интеллекта, компьютерного зрения, машинного обучения. Понимание общих

концепций должно сочетаться с конкретными практическими знаниями и высоким уровнем технической грамотности: умением работать в различных операционных системах (включая UNIX-подобные), владением пакетом MS Office на продвинутом уровне, а также знанием специализированных программ, сред разработки, языков программирования (табл. 2).

Большая часть востребованных компетенций является универсальной для робототехников как в России, так и за рубежом (программирование на C/C++ и Python, программные комплексы AutoCAD, Matlab и SolidWorks). При этом также, как программирование в целом является ключевой профессиональной компетенцией, язык программирования C/C++ по частоте упоминания значительно превышает все другие упоминания цифровых навыков. Актуальными и востребованными являются технологии и программные пакеты, связанные с машинным зрением, распознаванием и обработкой изображений. Есть и российская специфика: широкое распространение систем автоматизированного проектиро-

вания семейства «Компас», ориентированных на оформление документации в соответствии с российскими стандартами (ЕСКА, ЕСТД, СПДС).

Организационно-управленческие, социальные и личностные навыки

Общая тенденция к усилению значимости «мягких» компетенций не обошла и сферу робототехники: от кандидатов требуются развитые организационно-управленческие, социальные и личностные навыки. Такие компетенции по большей части являются универсальными и актуальными для работников во всех странах, где происходит переход к цифровой экономике и развиваются высокотехнологичные отрасли. В числе ключевых организационно-управленческих навыков выделяются организаторские способности, навыки проектной работы, опыт управления персоналом, тайм-менеджмент, способность работать в режиме многозадачности. Ряд особых компетенций необходим руководителям научно-технических проектов и менеджерам – от них ожидается опыт анализа и описания бизнес-процессов, опыт организации перегово-

Таблица 2. Самые востребованные цифровые навыки исследователей и инженеров в области робототехники в России и за рубежом

Требования к кандидатам в России	Требования к кандидатам в США, Великобритании, Канаде
Цифровые навыки, знание программного обеспечения	
<ol style="list-style-type: none"> 1. C/C++ 2. AutoCAD 3. Matlab 4. Kompas 3D (2D) 5. Solid Works 6. Altium (Altium Designer) 7. Python 8. Qt 9. Microsoft Visual Studio 10. OpenCV 11. Simulink 12. Keil uVision 13. ROS 14. Tensor flow 15. PLC programmer 	<ol style="list-style-type: none"> 1. C++ 2. Python 3. AutoCAD 4. Matlab 5. SolidWorks 6. SQL 7. PHP 8. Simulink 9. LabVIEW 10. SCADA 11. CATIA 12. Visual Basic 13. Autodesk Inventor 14. RSLogix 15. JQuery

воров и знание этики делового общения, готовность к командировкам. При этом управленческие навыки должны сочетаться, по меньшей мере, с базовыми техническими знаниями, желательно, чтобы основное высшее образование было техническим.

Из важных социальных и личностных качеств можно выделить коммуникативные навыки, мотивированность, развитое мышление (как аналитическое, так и креативное), стрессоустойчивость. Специалист должен быть в состоянии самостоятельно решать возникающие нестандартные вопросы: среди востребованных компетенций – навыки решения проблем (problem-solving skills), ответственность. С учетом многообразия областей применения робототехники от исследователей и инженеров требуются междисциплинарные знания, умение и желание осваивать смежные области.

Главной особенностью робототехники является ее быстрое развитие – аналитические доклады и статьи о ней устаревают буквально по прошествии года [5]. Постоянно совершенствуются технологии моделирования движений роботов, развивается элементная база, появляются новые материалы. В связи со стремительным распространением робототехники для специалистов крайне важным является широкий профессиональный кругозор, увлеченность и желание постоянно обновлять свои знания. Востребованы информированность о современных тенденциях отрасли, знание современной базы электронных компонентов, понимание основных технологических процессов.

Требования к специалистам в России: анализ экспертных интервью

Профессиональные знания и навыки

При ответе на вопрос о том, каких сотрудников им бы хотелось взять к себе на работу, представители российских организаций в области робототехники часто отмечают значимость базовых знаний, фундаментальной подготовки. Представители компаний, ведущих исследования

и разработки в области робототехники в России, выделяют комплекс фундаментальных научных дисциплин, необходимых специалистам для эффективной работы.

Важны и практические навыки: по мнению экспертов, «нужны практические ребята, которые смогут и выпилить, и выфрезеровать, с какой-то деталью что-то сделать» (Уральский федеральный университет, научно-образовательный центр FANUC).

Двумя основными областями науки, необходимыми для специалистов по робототехнике, выступают информатика и механика: «В вузах должна быть не просто информатика, а программирование. Причем программирование в направлении робототехники, то есть и техническое зрение, и искусственный интеллект, и так далее» (Волгоградский государственный аграрный университет). Важно, чтобы программист также понимал особенности работы устройств и их компонентов, знал механику и электронику.

Цифровые навыки

Работодатели признают важность цифровых компетенций сотрудников, готовы отправлять их на курсы по конкретным программным пакетам. При этом владение специализированными программными продуктами воспринимается скорее, как отдельная компетенция, а не просто базовое знание информатики: «У нас еще собственно работа в программах САПР много достаточно занимает. Это система автоматизированного проектирования. Это одна из основных вещей, это моделирование, я просто не вижу, к чему это отнести. Это к информатике в меньшей степени относится» (Институт исследований и решения технологических задач при Астраханском государственном университете). В ответах экспертов о требуемых цифровых навыках есть выраженная российская специфика: упоминаются не только «кадровские программы», но и российский аналог – системы автоматизированного проектирования семейства «КОМПАС».

Организационно-управленческие, социальные и личностные навыки

Интервью подтвердили рост потребности в специалистах, не только обладающих высоким уровнем подготовки по базовым дисциплинам (в частности, фундаментальными знаниями в области теории автоматического управления), но и отличающихся гибкостью, желанием учиться, готовностью меняться в ответ на технологические вызовы. Важными навыками являются умение адаптироваться, умение самостоятельно работать, обучаемость и высокий уровень заинтересованности. По словам одного из руководителей, «каждые полгода все меняется. <...> язык программирования плюс минус остается, что-то модернизируется, а так как элементы, двигатели, все это меняется, все это становится миниатюрным, интерфейсы какие-то меняются, то здесь человек должен все время отслеживать ситуацию» (АО НТЦ «РОКАД»).

Необходимо отметить, что менеджерские компетенции как таковые работодателями в области робототехники не востребованы: они могут быть дополнением к уже имеющемуся техническому образованию или должны сочетаться с пониманием технологических особенностей продукции. При этом управленческие навыки должны сочетаться с системным мышлением, пониманием всего процесса создания и внедрения робототехнических систем, навыками командной работы.

Выводы

От специалиста в сфере робототехники как в России, так и в мире требуется максимально широкий набор компетенций, но критически важны навыки программирования и знание специализированных программных пакетов. Эти специ-

альные профессиональные компетенции должны сочетаться с навыками практической работы с физическими компонентами робототехнических систем (смонтировать, сварить, спаять) и понимание того, как обеспечить работоспособность конкретного устройства. Кроме того, разнообразие сфер применения роботов и их систем определяет спрос на мультидисциплинарные навыки: перспективными являются знания в области искусственного интеллекта, материаловедения, биологии. Особое значение приобретает широкий профессиональный кругозор: информированность о современных тенденциях, знание современной базы электронных компонентов, понимание основных технологических процессов.

Быстрое развитие как аппаратной, так и программной части робототехнических устройств определяет важность «мягких» навыков специалистов: мотивированности, желания постоянно обновлять свои знания и навыки. Робототехника как сфера деятельности определяется высокой степенью кооперации на уровне институтов и отдельных специалистов (как на страновом, так и на международном уровне) [6], в связи с чем от сотрудников требуются развитые коммуникативные и организационно-управленческие навыки, навыки работы с информацией, тайм-менеджмента, способность работать в режиме многозадачности. Российской спецификой являются прежде всего важность владения английским языком и широкое распространение систем автоматизированного проектирования семейства «Компас», ориентированных на оформление документации в соответствии с российскими стандартами.

Экологизация образовательной среды технического вуза

В.А. Даниленкова¹

¹Калининградский государственный технический университет, Калининград, Россия

Пооступила в редакцию 30.05.2018

Аннотация

В данной статье обосновывается идея экологизации образовательной среды технического вуза. Автором предложена, с позиции процессного подхода, вовлеченность и взаимодействие администрации-преподавателей – студентов в создании условий для развития экологического сознания обучающихся, повышения их адаптации к обучению.

Ключевые слова: вовлеченность, экологическое сознание, экологизация, образовательная среда.

Key words: involvement, ecological consciousness, ecologization, educational environment.

Для разработки концепции экологизации образовательной среды технического вуза необходима идея, цели, методы, средства, принципы, технологии, закономерности, которые направлены на создание условий для развития экологического сознания обучающихся, повышения их адаптации к обучению, достижению ими качественных результатов. Следовательно, процесс экологизации образовательной среды технического вуза включает различные модели содержания, качества и динамики развития экологического образования.

Объектом нашего исследования является экологизация образовательной среды вуза.

Методологическую основу исследования составляют идеи системного, процессного и целостного подходов к проектированию образовательных сред (В.И. Панов, В.И. Слободчиков, В.А. Ясвин и др.). Методология предусматривает разработку процесса взаимодействия, вовлечения участников экологизации образовательной среды в разработку

учебно-воспитательных мероприятий, принципов, форм, способов построения моделей экологического образования в техническом вузе. Решение поставленной задачи осуществлялось с использованием средового, системного, процессного и целостного метода организации построения теоретической и практической деятельности.

Экологизация образовательной среды охватывает все виды деятельности, которые направлены на создание условий для развития экологического сознания обучающихся, повышения их адаптации к обучению, достижению ими качественных результатов [1, с. 111].

Экологическое образование в техническом вузе – результат усвоения систематизированных экологических знаний, умений, навыков, норм поведения, необходимых условий развития студента, его интеллекта, творчества, нравственности, подготовки к жизни и труду [2, с. 65]. Основные пути экологизации – экологическое обучение, воспитание, самообразование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Work in the automation age: sustainable careers today and into the future [Electronic resource] : Association for Advancing Automation, Ann Arbor, April 2017. – URL: <https://www.a3automate.org/docs/Work-in-the-Automation-Age-White-Paper.pdf> (accessed: 21.02. 2018).
2. Laker, D. The Differences Between Hard and Soft Skills and Their Relative Impact on Training Transfer [Electronic resource] / D. Laker, J. Powell // Human resource development quarterly. – 2011. – Vol. 22, iss. 1. – P. 111-122. – doi.org/10.1002/hrdq.20063
3. Toner, P. Workforce Skills and Innovation: An Overview of Major Themes in the Literature [Electronic resource] / P. Toner // OECD. – 2011. – 78 p. – URL: <https://www.oecd.org/sti/inno/46970941.pdf> (accessed: 21.02. 2018).
4. Skills for a Digital World. Policy Brief on The Future of Work [Electronic resource] // OECD. – 2016. – URL: <http://www.oecd.org/els/emp/Skills-for-a-Digital-World.pdf> (accessed: 21.02.2018).
5. Копачек, П. Development Trends in Robotics [Electronic resource] // IFAC-PapersOn-Line. – 2016. – Vol. 49, iss. 29. – P. 36-41. –doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.11.070
6. Кайснер, Э. Робототехника: прорывные технологии, инновации, интеллектуальная собственность [Электронный ресурс] / Э. Кайснер, Д. Раффо, С. Вунш-Винсент // Форсайт. – 2016. – Т. 10, № 2. – С. 7–27. – doi.org/10.17323/1995-459X.2016.2.7.27



В.А. Даниленкова

В педагогической теории и практике В.И. Слободчиков, Е.И. Исаев рассматривают методологию как систему принципов и способов организации построения теоретической и практической деятельности, а также учения об этой системе» [5, с. 83]. Исследователи (В.И. Слободчиков, Е.И. Исаев, В.И. Панов, В.А. Ясвин) в целом, едины в понимании методологии как системы знаний, принципов, способов организации и внедрения их в практику воспитания, обучения, образования [7-10].

В качестве основной идеи концепции определено, что экологизация образовательной среды обеспечивает формирование экологической культуры студентов, способствует развитию экологического сознания. Выдвинутая концепция определяет структуру и содержание экологизации образовательной среды.

Экологизация образовательной среды является многоаспектным объектом и определяется миссией вуза, регионом, страны; ценностью экологической подготовки студентов в вузе; субъектами экологической образовательной среды вуза; совокупностью учебных и воспитательных мер и мероприятий в экологической образовательной среде; наличием материальных и человеческих ресурсов, необходимых для решения экологических задач; принципами экологической образовательной среды в техническом вузе являются успешность, системность, поэтапность, информированность, сотрудничество и взаимодействие всех субъектов среды, междисциплинарность, научность, целостность, общность, интеллектуальность, ситуативность, рискованность. Признаками экологизации образовательной среды технического вуза являются экологичность, вовлеченность, взаимодействие и сотрудничество, адаптивность, технологичность, мотивированность, коллективность, инициативность, стрессоустойчивость, мобильность, значимость.

К качественно-содержательным характеристикам образовательной среды морского технического вуза мы отнесли эко-

логичность в формировании среды, в получении экологических знаний, в применении образовательных, здоровьесберегающих технологий, в поиске экологоориентированных решений, в проектировании моделей экологической среды на различных этапах и уровнях. К структурно-содержательной характеристике признаков экологизации образовательной среды морского технического вуза нами отнесены вовлеченность и взаимодействие всех субъектов в формировании среды. Структурно-динамическая характеристика экологизации образовательной среды морского технического вуза показывает «степень насыщенности среды условиями, влияниями и возможностями вуза» [10, с. 115]. Основными признаками структурно-динамической характеристики экологической образовательной среды морского технического вуза являются адаптивность, обеспеченность, технологичность. Использование здоровьесберегающих, образовательных технологий во всех средах вуза: научной, воспитательной, образовательной, внеучебной и др. обеспечивает технологичность структурно-динамической характеристики среды. Материально-техническая, финансовая, информационная, методическая обеспеченность вуза является основным условием экологизации среды по осмыслению ее целей, содержания, формы, методов, технологий и средств. Показателями сознательной включенности всех субъектов образовательного процесса в образовательную среду являются мотивированность, ответственность, традиционность, осведомленность, инициативность, коллективизм. Мотивированность определяет степень положительного влияния экологической образовательной среды вуза на личностные качества студентов: самостоятельность, ответственность, самопознание, самоутверждение и пр. Отражение стабильности экологической образовательной среды во времени определяется ее стрессоустойчивостью, мобильностью, значимостью. Стрессоустойчивость определяется влиянием эко-

логической образовательной среды на личностные качества студента. Мобильность – способность к личностным изменениям с учетом изменений в экологической образовательной среде. Значимость экологических знаний в системе ценностей субъектов экологической образовательной среды приобретает важное качество для формирования личности студента. Таким образом, экологизация образовательной среды – это многоаспектная, управляемая система процессов, обеспечивающая формирование экологической культуры на основе взаимодействия и сотрудничества субъектов образовательной среды и включающая в себя качественно-содержательные, структурно-содержательные, структурно-динамические характеристики. При этом движущими силами экологизации образовательной среды являются риски, возникающие конфликты, которые влияют на личностные качества обучаемых (экологичность, экологическое сознание, адаптацию, стрессоустойчивость и пр.). В связи с этим можно сделать вывод, что экологизация образовательной среды технического вуза является сложной педагогической проблемой. С позиции реализации концепции экологизации образовательной среды определены SWOT – анализ риск-факторов технического университета, позволяющий проанализировать возможности и риски вуза и SWOT – анализ внутренних риск-факторов технического университета для определения слабых и сильных сторон. Используя методологию средового подхода (Ю.С. Мануйлов, В.В. Сериков), образовательной среды как открытой, целостной системы (Б.С. Гершунский, Б.Ф. Ломов), мы определяем комплекс научно-педагогических условий, направленных на выявление рисков, конфликтов, разработку стратегии развития здорового образа жизни студента, преподавателя с учетом мер, необходимых для повышения стрессоустойчивости, адаптации, развития экологического сознания и культуры с помощью метода SWOT – анализ риск-факторов, которая строится на

условиях и возможностях вуза, на отношениях и сотрудничестве «студент-педагог-администрация-окружающая среда». Как известно, любая методология педагогического процесса определяется системой функций: содержательной, организационной, управленческой, информационной, единство которых обеспечивается принципами структурности, отбора содержания, выбора управленческих решений, информированности, влияющих на развитие экологического сознания и экологической культуры обучаемых. Создание комфортной, адаптивной, диагностической среды и ее функции рассмотрены в исследовании С.В. Беловой [3]. Так, например, возможности реализации содержательной функции ограничены условиями взаимодействия и сотрудничества администрации – педагогов-обучающихся без учета влияния среды на развитие личности студента. Для реализации содержательной функции экологической образовательной среды технического вуза нам необходимо определить риски и конфликты, которые могут возникнуть в отношениях «педагог-студент-экологическая среда», их влияние на стрессоустойчивость и адаптацию студентов. Возможности реализации управленческой функции связаны с условиями вуза: материально-техническими, организационными, методическими, кадровыми, психолого-педагогическими, финансовыми и др. Для функционирования образовательной среды вуза важны, помимо вышеуказанных, социально-экологические, здоровьесберегающие, комфортные условия. Во взаимосвязи с организационной, содержательной, управленческой функциями проектируется организационно-динамическая структура экологизации образовательной среды, которая позволяет отследить динамику решения поставленных задач. Далее, мы полагаем, для функционирования образовательной среды технического вуза необходимы информационные условия (программное обеспечение, приобретение тренажерных комплексов для имитации и натуральных иссле-

дований, создание информационно-образовательной среды и пр.). Процесс информатизации интегрируется в образовательную среду информационной функцией и может ориентировать на выбор экологоориентированных знаний, умений, навыков, вводить в сферу профессиональной деятельности, развивать экологическое сознание, экологическую культуру в целом. Система функций определяет содержание экологизации образовательной среды при условии реализации в ней дидактических принципов: системности, междисциплинарности, интегративности, научности, ситуативности. Реализация названных принципов в их единстве, обуславливается закономерностями экологической образовательной среды (психологическими, содержательными, организационными, социальными, информационными, управленческими), адекватными целям исследования. Во-первых, при отборе экологических знаний приоритетными служат профессиональные знания, способствующие целостному восприятию экологических проблем. Во-вторых, структуре содержания экологизации образовательной среды технического вуза соответствует поэтапное формирование экологического сознания, экологической культуры обучаемых. В-третьих, отбор содержания экологических знаний и структура экологизации образовательной среды воздействуя на развитие личностных качеств студентов (стрессоустойчивость, адаптивность, рискованность, ответственность, экологичность и др.) усиливается средствами, методами, здоровьесберегающими, образовательными технологиями обучения, спецификой педагогической деятельности. Прежде, чем перейти к образовательным результатам, необходимо определить структурно-компонентный состав образовательной среды технического вуза, перспективной целью которой является «экологическая культура»

обучаемого. Структурно-компонентный состав образовательной среды с позиции целостного подхода отражает различные аспекты формирования личностных качеств: информационно-познавательный, коммуникативно-поведенческий, ценностно-нравственный. Информационно-познавательный аспект выражается в познании, поиске экологических знаний на основе его потребностей [11], коммуникативно-поведенческий аспект отражает взаимодействие и сотрудничество администрации, преподавателей, студентов в познании «окружающей социальной среды с целью экологического воспитания и социального развития ребенка», идеи, которого заложены Л.С. Выготским. Роль сотрудничества и взаимодействия очень важна в образовательной среде, так как оказывает влияние не только на экологическое воспитание, но и на поведение, мотивы, экологическое сознание и другие личностные качества студента в течение всего учебного и внеучебного времени. Однако, субъекты взаимодействия и сотрудничества в образовательной среде не рассматриваются в качестве влияния на ее результат. Ценностно-нравственный аспект характеризует динамику стремлений к экологическим знаниям, их усвоению и применению как личной ценности в познании экологии среды, включая адаптацию к профессиональной деятельности, повышение стрессоустойчивости, сопротивляемости к различным рискам и конфликтам, развитие экологического сознания и экологической культуры.

Концепция экологизации образовательной среды технического вуза базируется на процессе вовлеченности, взаимодействии, сотрудничестве ее субъектов, направлена на создание условий для развития экологического сознания обучающихся, адаптивности, стрессоустойчивости, развития экологической культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Даниленкова, В.А. Критерии результативности экологической образовательной среды технического вуза // Теория и практика образования в современном мире: материалы IX Междунар. науч. конф., Санкт-Петербург, июль 2016 г. – СПб.: Свое издательство, 2016. – С. 111-114.
2. Даниленкова, В.А. Факторы снижения рисков в экологической образовательной среде технического вуза // Образование и наука: современные тренды / гл. ред. О.Н. Широков. – Чебоксары: ЦНС Интерактив плюс, 2016. – С. 66-90.
3. Белова, С.В. Педагогика диалога: Теория и практика построения гуманитарного образования / С.В. Белова. – М.: АПКИПРО, 2006. – 380 с.
4. Даниленкова, В.А. Влияние рисков на результативность экологической образовательной среды технического вуза // Образование и наука в современных условиях: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф., Чебоксары, 26 июня 2016 г. – Чебоксары: ЦНС Интерактив плюс, 2016. – № 3 (8). – С. 64-69.
5. Даниленкова, В.А. Современный технический вуз и его экологическая среда // Молодой ученый. – 2014. – № 16. – С. 334-336.
6. Даниленкова, В.А. Методология создания экологической образовательной среды в техническом вузе // Современная наука: теоретический и практический взгляд: сб. статей междунар. науч.-практ. конф., 25 дек. 2014 г. – Уфа: Аэтерна, 2014. – Ч. 2. – С. 186-189.
7. Слободчиков, В.И. Психология человека: учеб. пособие для вузов / В.И. Слободчиков, Е.И. Исаев. – М.: Школа-пресс, 1995. – 384 с.
8. Слободчиков, В.И. О понятии образовательной среды в концепции развивающего образования / В.И. Слободчиков. – М.: Экопсицентр РОСС, 2000. – 230 с.
9. Панов, В.И. Экологическая психология: Опыт построения методологии / В.И. Панов. – М.: Наука, 2004. – 197 с.
10. Ясвин, В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию / В.А. Ясвин. – М.: Смысл, 2001. – 365 с.
11. Павлов, А.Н. Основы экологической культуры: учеб. пособие для вузов / А.Н. Павлов. – СПб.: Политехника, 2004. – 334 с.

Показатели внутреннего мониторинга качества образования: различия в оценке студентами и преподавателями важности показателей

О.Ю. Белаш¹, А.А. Чиркова¹

¹Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия

Пооступила в редакцию 01.11.2018

Аннотация

В данной статье приводится обзор показателей, используемых в системах внутреннего мониторинга качества образования на основе опроса студентов, а также подчеркивается необходимость принятия во внимание различной значимости анализируемых показателей при оценке качества образования. На примере перечня показателей студенческой оценки дисциплин и преподавателей, который используется в системе внутреннего мониторинга качества образования в Санкт-Петербургском государственном электротехническом университете «ЛЭТИ», приведены результаты исследования различий мнений студентов и преподавателей в отношении значимости показателей. В результате анкетного опроса студентов и преподавателей технических факультетов было выявлено, что наиболее сильное различие во мнениях студентов и преподавателей имеется в отношении таких показателей дисциплин как объем теоретической подготовки и объем практической подготовки. При оценке важности показателей преподавателей студенты ставят в приоритет ясность и последовательность изложения, а также современность преподаваемого материала. Полученные результаты исследования следует учитывать при интегральной оценке качества учебного процесса.

Ключевые слова: качество образования, показатели качества образования, опросы студентов, удовлетворенность качеством образования, мониторинг качества образования.

Key words: education quality, indicators of education quality, students' surveys, satisfaction with education quality, monitoring of education quality.

Введение

Согласно Программе развития российского образования на 2016–2020 годы одним из его приоритетных направлений является формирование эффективной системы оценки качества образования [1].

При международной профессионально-общественной аккредитации образовательных программ (ОП) качество образовательной программы рассматривается как степень соответствия характеристик

и результатов ОП требованиям, предъявляемым к данной программе [2].

На сегодняшний день во многих российских вузах реализован внутренний мониторинг качества образования – система сбора и учета данных, собираемых с целью установления текущей ситуации в организации учебного процесса путем опроса основных участников образовательного процесса. Внутренний мониторинг также рассматривается как элемент внутреннего маркетинга вуза – с помо-

щью него изучается удовлетворенность полученной образовательной услугой [3]. Качество образования в свете такого подхода рассматривается как важнейший компонент менеджмента и маркетинга вуза.

I. Обзор показателей оценки качества образования

Одними из самых известных опросников для измерения качества образования являются SEEQ и Endeavor, разработанные в 70-ых годах и используемые во многих странах мира.

SEEQ состоит из суммы оценок ценности изученного, увлеченности преподавателя, организации учебного процесса, работы в группе, индивидуального подхода к студентам, широты охвата материала, экзаменов, доступности учебных материалов, рабочей загруженности курса и сравнения с другими курсами, преподавателями [4].

Endeavor, разработанный профессором П. Фреем, состоит из оценки сложности курса, организации занятий, доступности преподавателя, объективности оценивания студентов, достижений студентов, материала преподавателя. При дальнейшем анализе, эти показатели делятся на два измерения – «навыки» и «взаимопонимание» [5].

В исследовании, в котором участвовали студенты MIT, было выделено три измерения оценки преподавателей на основе опросов студентов: компетенции (competence), действенность (potency) и помощь (supportiveness). К первому измерению относились те характеристики преподавателя, которые связаны с его профессиональными качествами – ясное мышление, научность взглядов, оригинальность. Ко второму – личные качества, например, активность, амбициозность, увлеченность, уверенность. Последнее измерение связано с работой преподавателя со студентами – доброта, тактичность, гибкость, ответственность, толерантность [6].

В настоящее время, помимо традиционной оценки качества образования, основанной на оценке дисциплин и пре-

подавателей, все более стремительно развивается концепт «удовлетворенность образованием».

С развитием концепции образования как услуги качество образования стало рассматриваться как важнейший компонент маркетинга вуза. Стало возможным измерять качество образования с помощью шкал, которые изначально были разработаны для сферы услуг. Например, SERVQUAL (service quality) и SERVPERF (service performance) показали хорошую валидность и надежность при использовании в сфере образования [7].

Были созданы также специальные опросники HEdPERF (Higher education performance), где вопросы сгруппированы по следующим характеристикам: внеакадемический аспект образования, академический аспект, репутация, доступность образования и вопросы о программах [8].

Основным допущением для парадигмы услуг является то, что главным условием удовлетворенности услугой является ее качество, так как удовлетворенность связана с представлением потребителя о том, каким должно быть качество образовательной услуги [9]. Поэтому при изучении качества образовательной услуги стало важным узнать уровень удовлетворенности потребителя полученной услугой.

Показатели дисциплин и преподавателей играют иногда не самую главную роль в структуре удовлетворенности студентами образовательным процессом. В некоторых случаях для студентов важными становятся забота администрации о студентах, возможности для внеучебных занятий, социальное обеспечение. Также отмечается, что очень многие субъективные факторы, такие как мотивация студентов, их средний балл, уровень счастья, плохое настроение могут повлиять на оценку преподавания и на уровень удовлетворенности образованием [10].

Изучение факторов, влияющих на удовлетворенность, помогает оценить значимость и приоритет тех или иных характеристик качества учебного процесса.



О.Ю. Белаш



А.А. Чиркова

В иранском исследовании 2011 года изучалась структура значимости показателей качества образования. Так, студентам предлагалось оценить элементы качества образования, связанные с преподавателями, студентами, структурой учебного плана и материально-техническим обеспечением. В результате самыми важными студенты посчитали характеристики, связанные с качеством преподавания, затем со студентами, структурой учебного плана и обеспечением. Таким образом, самыми главными индикаторами для улучшения качества образования были выделены: знакомство преподавателей с различными методами обучения, баланс между содержанием курса, с одной стороны, и возможностями для студентов, с другой стороны, создание атмосферы уважения и доверия к студентам, следование порядку в программе и презентации, инициирование дискуссий, предоставление доступа в Интернет для студентов и преподавателей, а также социальное обеспечение студентов [11].

В румынском исследовании 2014 года в результате опроса по шкале Ликерта выяснилось, что наиболее значимыми оказались следующие факторы: уверенность в своих знаниях, обеспеченность информационными технологиями, активность сверх учебного плана и карьерные перспективы [12].

Согласно исследованию К.М. Элиот, было показано, что на удовлетворенность больше всего влияют такие факторы как «студентоцентрированность» вуза и учебная эффективность, то есть качество программы, широта представленных курсов, интеллектуальный рост студентов, непредвзятость и справедливость [13].

В норвежском исследовании 2002 года, где в выборке студентов было более 10000 человек, отмечалось, что наиболее важные факторы, влияющие на удовлетворенность студентов – это качество преподавания, социальное окружение, а также компетентность администрации и материальное обеспечение вуза [10].

В исследовании Гуолла также подчеркивается, что оценка качества преподава-

ния тесно связана с удовлетворенностью студентов дисциплиной и преподавателем [14].

При наличии большого количества факторов, влияющих на удовлетворенность студентов, начиная с 90-ых годов, производятся попытки ранжировать важность тех или иных показателей качества с точки зрения их важности для студентов: проводится анализ важности – эффективности. В результате его проведения установлено, что при применении одной и той же шкалы (SERVQUAL) значимость показателей качества образования может различаться по полу и в зависимости от страны [15, 16].

Таким образом, удовлетворенность образованием связана с оценкой, которую дают студенты качеству образования. Изучение факторов, влияющих на удовлетворенность может помочь воссоздать структуру важности тех или иных показателей качества образования.

Во многих российских вузах реализован внутренний мониторинг качества образования [17] и оценка уровня удовлетворенности качеством учебного процесса. В России нет универсальной шкалы для измерения удовлетворенности качеством, каждый вуз разрабатывает свою систему управления качеством. Так, известны работы А.В. Нетесовой [18], Е.В. Бурмистровой [19], А.А. Русановой [20], описывающие подходы к оценке качества образования с точки зрения удовлетворенности студентов качеством предоставляемых услуг. Также было показано, какие качества преподавателей наиболее важны для студентов. Так, студенты выделяли такие качества как дидактические способности, то есть отличное знание предмета и умение его доходчиво объяснить, эрудиция и эмоциональная уравновешенность, стремление к саморазвитию и нравственные качества [21].

Несмотря на широкие возможности при оценке удовлетворенности качеством образования, оценки дисциплин и преподавателей зачастую бывают более удобны в использовании ввиду меньшего количества измеряемых показателей. При этом

встает вопрос о важности тех или иных показателей, необходимых для их ранжирования с целью подсчета интегральной оценки качества образования.

II. Оценка важности показателей дисциплин и преподавателей

Нигде в приведенных исследованиях не сравнивалось, каковы различия в оценке значимости показателей качества образования студентами и преподавателями. Такая задача была поставлена в Санкт-Петербургском государственном электротехническом университете «ЛЭТИ» (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»), который в рамках системы внутреннего мониторинга качества образовательных программ, проводит регулярные опросы студентов, оценивающих дисциплины и преподавателей после окончания каждого семестра. По полученным в опросе данным для каждой дисциплины и каждого преподавателя рассчитывается интегральная оценка.

В СПбГЭТУ «ЛЭТИ» приняты следующие показатели оценки качества учебного процесса [22].

Показатели оценки дисциплин:

- Содержание дисциплины.
- Объем теоретической подготовки.
- Объем практической подготовки.
- Соответствие лекций практике.
- Методическое обеспечение.
- Материально-техническое обеспечение.

Показатели оценки преподавателей:

- Ясность и последовательность изложения.
- Контакт с аудиторией.
- Современность преподаваемого материала.
- Объективность оценивания студентов.
- Уровень требовательности.

Таким образом, необходимо было понять, какие из принятых в вузе показателей оценки дисциплин и преподавателей менее значимы, а какие показатели более значимы для участников образовательного процесса. Под значимостью понимается восприятие потребителями относительной ценности различных характеристик качества [23].

На основе полученной значимости показателей можно выяснить, насколько должен быть высок тот или иной весовой коэффициент показателя при расчете интегральной оценки.

При этом предполагалось, что по некоторым показателям будут наблюдаться различия в оценке студентов и преподавателей, поскольку у них разные цели, задачи и роли, способы участия в образовательном процессе, соответственно, различные приоритеты в оценке.

III. Методология исследования

Для оценки значимости показателей дисциплин и преподавателей был использован метод анкетного опроса.

Учитывая технический профиль СПбГЭТУ «ЛЭТИ» и преобладание студентов и преподавателей этого профиля в структуре генеральной совокупности, было принято решение ограничиться опросом студентов технических факультетов и преподавателей технических дисциплин.

Респонденты были отобраны в квотную выборку с учетом соотношения студентов и преподавателей. В результате в опросе приняли участие 62 студента технических факультетов и 13 преподавателей технических дисциплин.

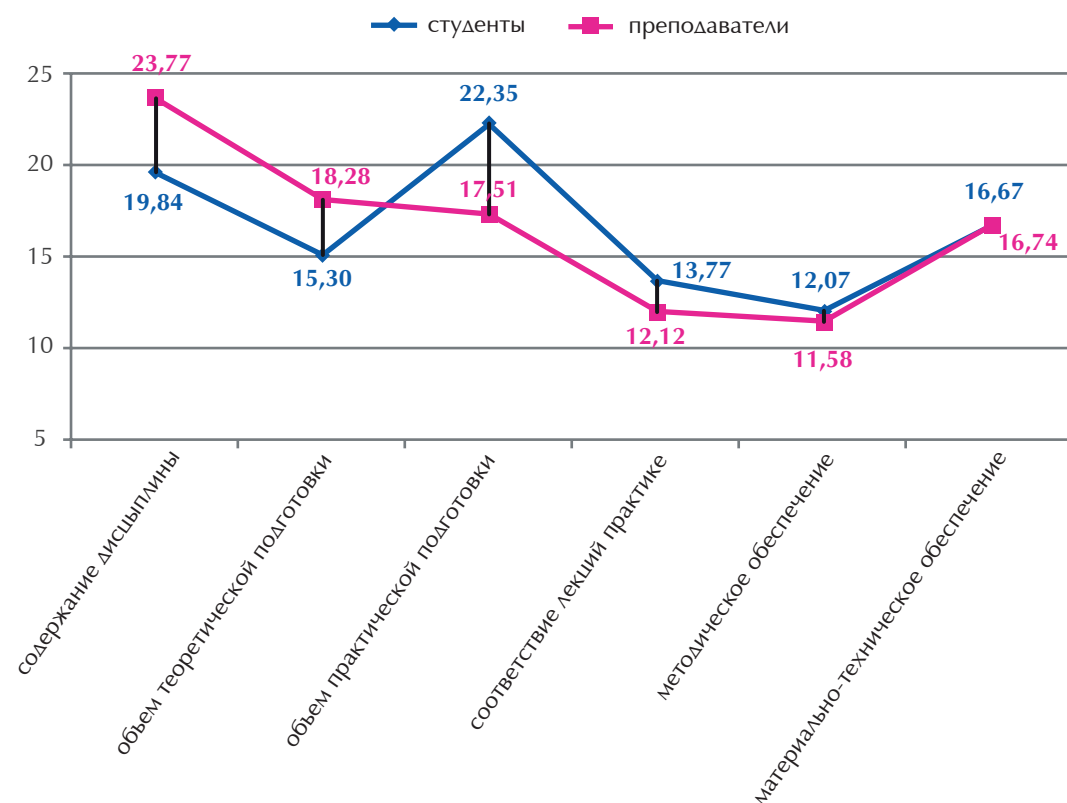
Важность показателей дисциплин и преподавателей оценивалась студентами и преподавателями путем распределения 100 баллов между показателями методом постоянной суммы сравнительной рейтинговой шкалы (чем больше важность показателя, тем больше балл).

IV. Анализ средних значений важности показателей

Для оценки значимости показателей дисциплин были подчитаны средние значения для каждого показателя для студентов и преподавателей (рис. 1). Наиболее значимым показателем при оценке дисциплин, согласно сравнению средних, студенты считают объем практической подготовки, в то время как преподаватели самым важным считают содержание дисциплины.

Наименее важными в оценке дисциплин как студентами, так и преподавателями является методическое обеспечение.

Рис. 1. Средние значения важности показателей дисциплин



Для оценки значимости показателей преподавателей были подсчитаны средние значения для каждого показателя для студентов и преподавателей (рис. 2).

Наиболее значимым и студенты, и преподаватели при оценке показателей преподавателей считают ясность и последовательность изложения. Наименее значимым для студентов является уровень требовательности преподавателя, а для преподавателей – объективность оценивания студентов. Иначе студенты и преподаватели оценили контакт с аудиторией: для преподавателей этот показатель более важен, чем для студентов. В то время как объективность оценивания студентов более важна для студентов, чем для преподавателей.

V. Поиск различий в оценках важности показателей

Исследовательский интерес представляет также анализ значимости различий

в оценках студентов и преподавателей. Наиболее сильные различия, согласно проверке по статистическому критерию Гамма, наблюдаются по показателям оценки важности объемов практической и теоретической подготовки (табл. 1).

По другим показателям дисциплин не было выявлено никаких статистически значимых различий. Таким образом, наиболее сильное расхождение во мнениях студентов и преподавателей наблюдается по показателям объемов теоретической и практической подготовки.

При исследовании значений важности объема теоретической подготовки была обнаружена слабая положительная связь между мнениями студентов и преподавателей: тенденция к тому, что студенты дают более низкую оценку важности показателю, а преподаватели – более высокую.

При исследовании значений важности объема практической подготовки была

Рис. 2. Средние значения важности показателей преподавателей

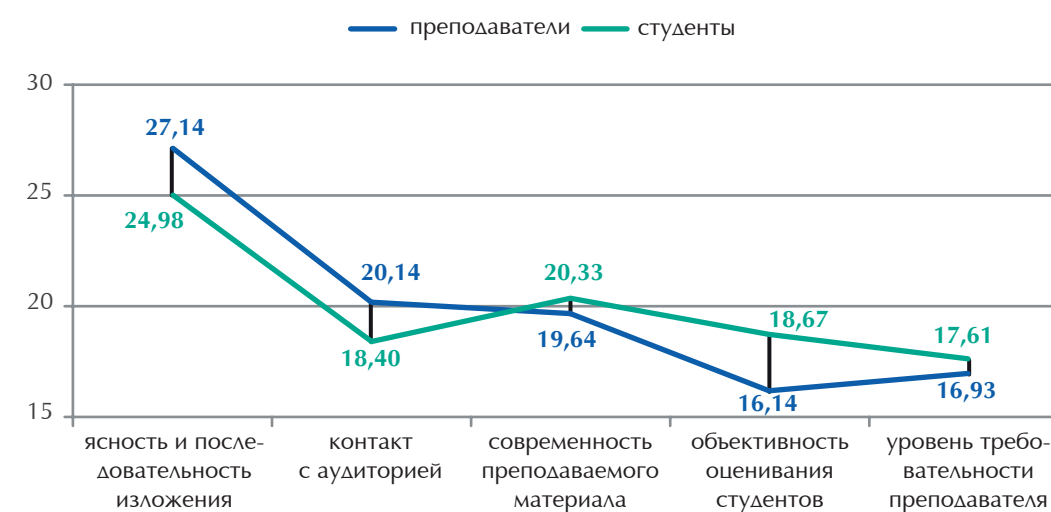


Таблица 1. Значимые коэффициенты корреляции Гамма между группами (студентами и преподавателями)

Показатели дисциплины	Коэффициент корреляции Гамма	Двусторонняя значимость
Объем теоретической подготовки	0,418	0,017
Объем практической подготовки	-0,349	0,017

обнаружена слабая отрицательная связь между мнениями студентов и преподавателей: слабая тенденция к тому, что студенты склонны давать более высокую оценку важности показателю, а преподаватели – более низкую.

Статистически значимых различий между значениями важности показателей преподавателей не было обнаружено.

VI. Интерпретация результатов

Различия в оценке важности объемов теоретической и практической подготовки у студентов и преподавателей обусловлены скорее всего давлением внешней среды на студентов.

Видный британский социолог З. Бауман отмечает, что на современном этапе институт образования под влиянием

многих факторов вынужден изменяться. «На практике это означает подчинение суровым требованиям рынка и измерение «общественной полезности» создаваемого университетами продукта» [24].

Как отмечал профессор НИУ ВШЭ В. Радаев, «дело в том, что современные студенты вынужденно более прагматичны, потому что сталкиваются с фактором, который нам в свое время был неизвестен. На них оказывается колоссальное давление внешней среды... Студенты с самого начала считают, что живут в ситуации жесткого рынка, в который нужно встраиваться как можно раньше, начинать делать карьеру уже со студенческой скамьи... Они требуют больше прикладных вещей, которые востребованы прямо сейчас» [25].

Таким образом, студенты становятся более ориентированы на практику, чем на теорию в оценке дисциплины. То же самое касается и оценки преподавателей – от них студенты ждут, чтобы они преподнесли современный материал, который актуален на предприятиях и в бизнесе. На задний план отходит и оценка студентами контакта преподавателей с аудиторией, поскольку он не соответствует прагматической задаче.

Заключение

В результате проведенного исследования было выяснено, что существует разница в том, как студенты и преподаватели относятся к показателям качества

учебного процесса, принятым в СПбГЭТУ «ЛЭТИ».

Студенты на первое место ставят значимость объема практических знаний в ущерб объема теоретической подготовки. А преподаватели наоборот, ставят на более важное место объем теоретической подготовки.

Что касается важности показателей преподавателей, то студенты ставят в приоритет ясность и последовательность изложения, а также современность преподаваемого материала, при этом считая менее важным уровень требовательности преподавателя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Распоряжение Правительства РФ от 29 декабря 2014 г. № 2765р [Электронный ресурс] [Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2016–2020 годы]. – URL: <http://government.ru/docs/16479/> (дата обращения 08.09.2018).
2. Герасимов, С.И. Международная профессионально-общественная аккредитация инженерных образовательных программ / С.И. Герасимов, С.О. Шапошников. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ ЛЭТИ, 2014. – 170 с.
3. Мартышенко, Н.С. Развитие концепции внутреннего маркетинга вуза // Концепт. – 2017. – № 11. – С. 126-132.
4. Marsh, H.W. SEEQ: A reliable, valid, and useful instrument for collecting students' evaluations of university teaching // *British journal of educational psychology*. – 1982. – Vol. 52, iss. 1. – P. 77-95.
5. Frey, P.W. A two-dimensional analysis of student ratings of instruction // *Research in Higher Education*. – 1978. – Vol. 9, iss. 1. – P. 69-91.
6. Schein, E.H. The student image of the teacher / E.H. Schein, D.T. Hall // *The Journal of Applied Behavioral Science*. – 1967. – Vol. 3, iss. 3. – P. 305-337.
7. Parasuraman, A. Refinement and reassessment of the SERVQUAL scale / A. Parasuraman, V.A. Zeithaml, L.L. Berry // *Journal of Retailing*, – 1991. – Vol. 67, iss. 4. – P. 420-50.
8. Brochado, A. Comparing alternative instruments to measure service quality in higher education // *Quality Assurance in education*. – 2009. – Vol. 17, iss. 2. – P. 174-190.
9. Joseph, M. An educational institution's quest for service quality: customers' perspective / M. Joseph, M. Yakhou, G. Stone // *Quality Assurance in Education*. – 2005. – Vol. 13, iss 1. – P. 70.
10. Wiers-Jenssen J. Student satisfaction: Towards an empirical deconstruction of the concept / J. Wiers-Jenssen, B. Stensaker, J. B. Grgaard // *Quality in higher education*. – 2002. – Vol. 8, iss. 2. – P. 183-195.
11. Damiechili, F. Explaining Internal Factors Effective on Educational Quality Improvement Based on Views of Students from Zanjan Azad Universities / F. Damiechili, M. Tajari // *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. – 2011. – Vol. 30. – P. 363-366
12. Gorgan, V. Survey on accounting student satisfaction. Evidence from a romanian university / V. Gorgan, C. Gorgan // *SEA: Practical Application of Science*. – 2014. – Vol. 2, iss. 2. – P. 249-256,
13. Elliott, K.M. A. Key factors influencing student satisfaction related to recruitment and retention / K.M. Elliott, M.A. Healy // *Journal of marketing for higher education*. – 2001. – Vol. 10, iss. 4. – P. 1-11.
14. Guolla, M. Assessing the teaching quality to student satisfaction relationship: Applied customer satisfaction research in the classroom // *Journal of marketing theory and practice*. – 1999. – Vol. 7, iss. 3. – P. 87-97.
15. Ford, J.B. Importance-performance analysis as a strategic tool for service marketers: the case of service quality perceptions of business students in New Zealand and the USA / J.B. Ford, M. Joseph, B. Joseph // *Journal of Services marketing*. – 1999. – Vol. 13, iss 2. – P. 171-186.
16. Joseph, M. An educational institution's quest for service quality: customers' perspective / M. Joseph, M. Yakhou, G. Stone // *Quality Assurance in Education*. – 2005. – Vol. 13, iss. 1. – P. 66-82.
17. Радаев, В.В. Новые формы организации учебного процесса в ГУ-ВШЭ: оценки преподавателей и студентов / В.В. Радаев, К.С. Фурсов, В.В. Мельников // *Вопросы образования*. – 2005. – № 1. – С. 178-198.
18. Нетёсова, А.В. Маркетинговые исследования факторов и мотивов потребительского выбора на рынке образовательных услуг [Электронный ресурс] // *Интернет-журнал Науковедение*. – 2014. – № 2 (21). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/marketingovye-issledovaniya-faktorov-i-motivov-potrebitelskogo-vybora-na-rynke-obrazovatelnyh-uslug>
19. Бурмистрова, Е.В. Методы и алгоритмы мониторинга и оценки качества образовательных услуг вуза: дис. ... канд. тех. наук / Евгения Владимировна Бурмистрова. – Новосибирск, 2011. – 237 с.
20. Русанова, А.А. Удовлетворенность как показатель качества образования в современном вузе (из опыта конкретного социологического исследования) // *Современные исследования социальных проблем*. – 2011. – Т. 7. – № 3.
21. Гуров, В.Н. Компетенции преподавателей вуза: мнение студентов / В.Н. Гуров, И.Ю. Резванова // *Высш. образование в России*. – 2009. – № 12. – С. 143-146.
22. Research on University Education Quality Assurance: Methodology and Results of Stakeholders' Satisfaction Monitoring / O. Belash [et al.] // *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. – 2015. – Vol. 214. – P. 344-358.
23. O'Neil, M. Importance-performance analysis: a useful tool for directing continuous quality improvements in higher education / M. O'Neil, A. Palmer // *Quality Assurance in Education*/ – 2004. – Vol. 12, iss. 1. – P. 39-52.
24. Бауман, З. Индивидуализированное общество. – М.: Логос, 2005. – 390 с.
25. Радаев, В.В. Студент–жертва устойчивого прагматического психоза // *Политический журнал*. – 2005. – № 34. – С. 85.



Т.А. Фугелова

УДК 37.013 (075.8)

Социокультурные основания профессиональной мобильности будущего специалиста

Т.А. Фугелова¹¹Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия

Поступила в редакцию 20.11.2018

Аннотация

Актуальность представленного исследования обусловлена тем, что для современного человека важным является способность не только обучаться, развиваться, но и быть готовым к постоянно изменяющимся условиям жизни, трудовой деятельности. Речь идет о готовности и способности к реализации профессиональной мобильности. Анализ тенденций в развитии системы образования в рамках документов Болонского процесса позволил сделать вывод о том, что сформированность такого качества личности специалиста как профессиональная мобильность является одним из средств повышения эффективности образования.

Целью проводимого исследования является выявление социокультурных оснований профессиональной мобильности будущего специалиста. Опираясь на антропологическую концепцию, мы утверждаем, что культура соразмерна человеку. Интегрируя природу и общество, наследие человека и жизнь отдельного человека, культура соединяет в единое целое материальное и идеальное. Культура консолидирует время и пространство человеческого бытия. Культура есть проявление креативной природы человека, что является сильнейшим фактором и наиважнейшим условием профессионального развития, формирования его профессиональной мобильности. Ведущими являются методы включения студентов в реализацию практико-ориентированных задач, исследовательских проектов, активизирующих творческий компонент профессиональной мобильности.

Процесс формирования профессиональной мобильности будущего специалиста нами рассматривается в рамках системы непрерывного образования, направленной на формирование личности с «достижительным» типом мотивации. Переход с одного уровня сформированности профессиональной мобильности на другой способствует развитию восприимчивости будущим специалистом изменений, новаций в процессе профессиональной деятельности, формированию высококультурной личности, ответственной за последствия принятия профессиональных решений.

Ключевые слова: культура, творческая деятельность, технологическая культура, инженерная деятельность, профессиональная мобильность, профессиональная культура, профессиональная компетентность, методологическая культура.

Key words: culture, creative activity, technological culture, engineering activity, professional mobility, professional culture, professional competence, methodological culture.

Являясь субъектом общественных отношений, личность вбирает в себя все то, что создано обществом и нашло отражение в культуре. Культура в философском словаре определяется

в качестве особого способа организации жизни человека, представленного в материальных и духовных продуктах труда, а также в системе социальных норм, духовных ценностях, в системе

отношений между людьми и человека с самим собой [1, с. 456]. Являясь сложным системным образованием, культура обуславливает развитие человека, его социализацию и индивидуализацию, а сама личность связана с обществом системой ценностей и норм.

Рассматривая культуру как исторически творческую деятельность, можно предположить, что развитие человека должно проходить как развитие субъекта деятельности. В данном случае развитие культуры совпадает с развитием личности [2]. С позиции вышеуказанного подхода культура может быть охарактеризована как имеющая значение для социума творческая деятельность [3]. По мнению В.М. Межуева, культура представляет собой воспроизводство самого человека «во всем его богатстве и разносторонности его общественных взаимосвязей и отношений, а также во всей полноте его общественного бытия» [4]. Данный подход, с нашей точки зрения, перспективен, так как мерилом развития культуры становится раскрытие потенциала человека.

Но следует отметить, что указанные концепции в полном объеме не раскрывают специфики человеческой деятельности. Развитие исследуемая проблема получила у сторонников информационно-семиотического подхода [5-12] и др., где в качестве модальности выступают смыслы.

Мир человеческой деятельности или мир артефактов (созданные человеком вещи, рожденные им идеи, найденные и внедряемые им средства и способы действий) сосредотачивает в себе все то, что на языке культуры называется «смыслом», «значением». Смысл представляет собой духовную, творческую активность человека. Первоосновой смысла, как части культуры, являются знания. Они и представляют ценность для человека как основы для развития его творческих сил, для стимулирования любознательности, активности в познании [13].

Ценность (ценностный смысл) представляет собой отношение человека к

объекту. Эталонами ценности являются идеалы. Каждая личность является уникальной и неповторимой, и только ей присущ уникальный и неповторимый набор ценностей. Человек не свободен в выборе своих идеалов и ценностей, так как он заимствует их из культуры.

Регулятивный смысл (правило, требование, на основе которого строится поведение и деятельность человека) осваивается человеком в процессе жизнедеятельности. Сложным видам деятельности не запрограммированным в генах, человек должен учиться, тогда как все внегенетические программы несет в себе культура. Богатая культура предлагает каждому человеку огромную палитру возможностей реализации себя. Взяв за основу данную позицию, можно объяснить возможность решения проблемы развития профессиональной мобильности будущего специалиста в образовательном пространстве.

«Присвоенные» субъектом вещи, процессы, события становятся определенными знаками, совокупность которых – «текстами», представляющими собой всю социальную информацию [13]. Тем самым с информационно-семиотической позиции мир культуры предьявляется в 3-х основных аспектах: мира артефактов, мира смыслов и мира значений.

Итак, опираясь на антропологическую концепцию, мы утверждаем, что культура соразмерна человеку. Интегрируя природу и общество, наследие человека и жизнь отдельного человека, культура соединяет в единое целое материальное и идеальное. Культура консолидирует время и пространство человеческого бытия. Культура есть проявление креативной природы человека, что является сильнейшим фактором и наиважнейшим условием его развития. Таким образом, культура представляет собой все созданное человеком, все, в чем он воплотил свой тип сознания.

Но следует помнить, что есть две формы объективной реальности: природа и целенаправленная деятельность людей. Культура в нынешнем состоянии мыслит-

ся в основном как объективность второго типа и характеризуется истинным творчеством людей.

Еще в конце XIX века учеными был поставлен вопрос о необходимости включения технологии, науки, техники, инженерии в состав культуры. Немецким философом Ф. Дессауэром [14] был поставлен вопрос о необходимости выделения в составе культуры «технической культуры». Он предлагал не пренебрегать технологической культурой и предупреждал об опасности разрыва между двумя культурами.

Технологическая культура в отличие от духовной и социальной культуры нацелена не на ценностные ориентиры, а на процесс создания продукта. Ценность технологических знаний заключается в их полезности для развития духовной и социальной культуры. Если развитие науки и техники станет самоцелью развития, то это может привести к гибели культуры, природы и всего человечества. И XX век показал, что главенство технологической культуры над духовными и социальными идеалами может привести к экологической катастрофе, атомной войне и т.д.

Деятельность инженера протекает в условиях меньшей свободы. Инженеру необходимо думать о реализации своих проектов, результат которых ценен уже потому, что он для чего-то нужен. Поэтому инженерия представляет собою некий прагматический аспект культуры.

Инженерная деятельность, как часть творческой деятельности, является источником всех новаций, которые возникают в культуре и ее изменяют. Культура дает предпосылки, на которые в поиске новых способов мышления опирается творческая личность. Отсюда оправданным является понимание культуры как специфического способа деятельности человека. То есть, культура может рассматриваться в качестве характеристики человека.

Как антропологический феномен, культура сосредотачивает в себе все смыслы бытия, являясь по М.М. Бахтину выражением «всей человеческой приро-

ды» [15, с. 156]. Таким образом, культура (по М.М. Бахтину) является деятельностью по «самоизменению». Именно такое понимание культуры переходит все рамки деятельностного подхода.

Чтобы понять содержание профессиональной мобильности будущего инженера необходимо, в первую очередь, обратиться к философским воззрениям М.М. Бахтина и В.С. Библера, в которых акцентируется внимание на том, что культура всегда существует на грани иных культур [16]. А поэтому культура реализуется не в готовых продуктах деятельности человека – вещах и идеях, а в порожденных ею проблемах.

Признание деятельностной сущности культуры выводит нас на идею схожести структуры культуры и структуры человеческой деятельности. М.С. Каган в интерпретации культуры опирается на понятие человеческой деятельности, а все производное относит к культуре. И, оправданным, на наш взгляд, является выделение в культуре таких слоев как ценностно-ориентирующий (нормативно-аксиологический), теоретический (познавательный-информационный) и практический (технично-технологический) [17]. Данная структура помогает понять процесс присвоения человеком культуры, включающий в себя процесс воспроизводства человека как субъекта практического (совокупность видов деятельности), теоретического (научные знания) и ценностного (духовные ценности) отношения к миру.

Данная структура культуры нами взята за основу концепции развития профессиональной мобильности, так как в ней человеку отводится место духовного субъекта, отличающегося способностью не только к саморегуляции, но и стремлением к поиску новых смыслов жизни, целеустремленностью, ответственностью, жизнотворчеством и духовностью.

Уровень культуры является показателем ее состояния на данный момент. В своем исследовании мы опирались на работы В.В. Селиванова, выделившего три уровня культуры с опорой на принцип

доминирования определенных жизненных ценностей, базовых потребностей. Самый низкий уровень – витальный, предполагающий удовлетворение своих насущных потребностей. Следующий уровень – специализированной культуры, связан с преобладанием потребности человека в самореализации, интересом к чему-то, увлечение делом. Уровень полноценной культуры характерен для людей способных жить ради другого человека. Людей данного уровня развития культуры отличает стремление приносить радость другим. Проявляется это в совести, тактичности, терпимости к другим [18, с. 10-13].

Педагогическая сущность процесса «развития личности» в образовательном процессе характеризуется В.В. Игнатовой и О.А. Шушиной в качестве непрерывного процесса накопления и дальнейшего проявления «потенциального» в личности (потенциального и актуального), что непосредственно связано с расширением и углублением связей не только с окружающим миром, но и обществом, другими людьми [19].

Профессиональную деятельность невозможно рассматривать в отрыве от общей и профессиональной культуры, которая включает в себя социокультурный, интеллектуальный и нравственный потенциал личности. А инженер, как субъект культуры, является ее носителем. Строя свое содержание на антропологической базе, профессиональная культура выступает важным регулятором отношений в системе «личность – общество» [20].

Профессиональная культура создается людьми, прошедшими специальную подготовку и занятыми данной сферой профессиональной деятельности. Профессиональная культура основывается на крепких знаниях, умениях и навыках, «делющих» специалиста мастером своего дела.

Важнейшим показателем уровня профессиональной мобильности будущего специалиста является уровень развития его профессиональной культуры, которая включает в себя не только профессиональные знания, умения и навыки, но и

способность к решению профессиональных задач и развитостью профессионального мышления [21].

Поскольку развитие культуры непосредственно сопровождается существующими традициями, сохраняющими культуру и предполагаемыми новациями, то последние обеспечивают развитие, переход на качественно новый уровень. Это обусловлено таким свойством культуры, как парадоксальность (антиномичность).

Развитие профессиональной мобильности осуществляется одновременно с повышением культуры профессиональной деятельности как составной части культуротворческой практики человека. Данный процесс осуществляется на основе актуализации внутренних структур психики будущего специалиста, ценностного отношения к профессиональной деятельности с опорой на теории контекстного и интегративного обучения как поэтапное накопление и конструктивное преобразование у будущих инженеров опыта креативной, рефлексивной и коммуникативно-познавательной деятельности. Развитие профессиональной мобильности инженера связано с ее парадоксальной природой в функциональном выражении.

Выпускник технического вуза, являясь разработчиком новой техники, организатором производства, так или иначе, в своей деятельности опирается на определенные ценности, которые реализуются в творчестве. Включаясь в профессиональную деятельность, выпускник вуза имеет определенный набор ценностных ориентиров, которые ему нужны для общения и продуктивного развития в профессии. Сформированные нормы человеческих отношений являются условием одобряемого общественностью поведения в профессиональной среде.

Профессиональная культура расширяет возможности будущего специалиста для реализации его профессиональных качеств, что во многом определяет его профессиональную устойчивость. В качестве

критерия качества профессионального обучения выступает умение мгновенно решать не только профессиональные проблемы, но и готовность и способность к реализации управленческих решений в новых условиях деятельности.

Осуществление профессиональных функций является основанием для выделения следующих подструктур в личности будущего специалиста: профессиональной направленности, профессиональной компетентности, профессионально важных качеств личности будущего специалиста.

Профессиональная направленность – это интегративное качество личности, которое определяет отношение человека к будущей профессии, его потребность в занятии выбранной профессиональной деятельностью. Как правило, профессиональная направленность отражается в следующих качествах личности: наличие профессиональной позиции, сформировавшиеся профессионально-ценностные ориентации, мотивы профессиональной деятельности, призвание к выбранной профессиональной деятельности, проявление общественной активности и доминантности и проявленный социальный оптимизм.

Поэтому профориентационная работа со школьниками должна способствовать осознанному профессиональному самоопределению и способствовать формированию мотивации обучения в вузе.

Многие престижные, известные во всем мире, учебные заведения, такие как Оксфордский, Кембриджский, Гарвардский и другие университеты ищут абитуриентов с нестандартным и гибким мышлением. Абитуриенты в приемную комиссию отправляют результаты тестовых испытаний, краткую автобиографию. Дополнительно может быть проведено собеседование, которое дает возможность проверить уровень фундаментальной подготовки абитуриента, его реакцию на нестандартные вопросы, сообразительность, личностные и психологические качества, мотивацию к учебе. Решающи-

ми доводами при зачислении могут быть: результаты аттестата, сторонние рекомендации, внешкольные занятия, хобби, а также активная жизненная позиция абитуриентов [22]. Но важным условием для абитуриентов, все-таки, остаются высокие результаты сдачи ЕГЭ.

По этому поводу будет уместным обратиться к высказыванию современного философа Н.Б. Крыловой о том, что ориентироваться в обучении только на предметы и дисциплины – значит поддерживать сциентистов, считавших «образцовыми науками» химию, физику, математику и призывающих строить другие науки таким же образом. Культуре же присущи полисистемные способы деятельности [23, с. 21]. Ошибочность сциентистских (от лат. scientia – наука) концепций заключается в том, что прогресс науки и техники не может автоматически привести к разрешению сложных проблем, а также острого противоречия современной жизни. Сложившаяся в стране порочная практика поступления в вузы по результатам ЕГЭ, ориентирует современных абитуриентов на выбор бюджетного места любого направления подготовки без относительно сложившихся интересов и желаний. Таким образом, получается «умышленное отлучение» от ценностного предназначения профессии, так как до тех пор, пока человек не понимает ценности объекта, данный объект не является для него ценностью [13, с. 20].

Теоретическое исследование процесса развития профессиональной мобильности будущего инженера проводилось с учетом соотношения в предмете исследования как сухого, так и должного [24]. Организованный на констатирующем этапе эксперимента анализ эмпирических данных результата развития профессиональной мобильности у будущих специалистов в условиях образовательного пространства технического вуза выявил следующие, проявляющиеся в различной степени тенденции: 1) недооценивается роль общекультурных знаний; 2) творческая активность студентов про-

является лишь в рамках воспроизводящей деятельности; 3) практическая деятельность связана лишь с проявлением творческой инициативы и не связана с теми задачами, которые в реальности предстоит выполнять будущему инженеру (организационно-управленческая, научно-исследовательская и т.д.).

Основываясь на том положении, что результаты во многом могут быть объяснены профессиональной подготовкой, мы обратили свой взор на стандарты, анализ которых дал нам возможность сделать вывод относительно того, что они в целом методологически не выстроены и в них не систематизирован понятийный аппарат.

В ФГОС ВО для инженерных специальностей не просматривается преемственность, большое значение уделено формированию разрозненных знаний, без опоры на методологию, принципы профессиональной деятельности. Среди обязательных общекультурных компонентов отсутствуют не только умения прогнозирования и проектирования, но и умения понимать, интерпретировать и интегрировать теоретическую и практическую деятельность, а также организовывать профессиональную деятельность.

В настоящее время работодатели нуждаются в грамотных для ведения реального бизнеса специалистах. На современном этапе востребованы не сами по себе знания, а способности специалиста использовать эти знания в практической деятельности, выполнять определенные профессиональные и социальные функции [25, с. 11-12]. Показателями профессиональной компетентности являются: научные знания; опыт ее реализации не только в стандартных, но и нестандартных ситуациях; ответственность за результат.

Компетентность является деятельностной характеристикой личности. В свою очередь потребность личности, ее ценности и ценностные ориентации и определяют мотивы ее поведения, а также мотивацию деятельности. Именно по характеру деятельности человека и его поведению, мы делаем суждения о его личности. Лич-

ность является результатом культурно-исторического развития, проявляет себя только в совместной деятельности и является носителем сложившихся отношений, ценностей и смыслов.

Процесс «перерождения» компетенции в компетентность осуществляется в ходе овладения обучающимся социальным опытом человечества, «присвоения» и «превращения» его в личные достижения. Это зависит от многих факторов, а именно от общественного мировоззрения, образовательной среды, психофизиологических особенностей индивида, его интересов потребностей, установок и др.

В документах Совета Европы (1996) [26] обращалось внимание на два уровня компетенций: общие (ключевые, общекультурные), надпредметные (А.В. Хуторской) и профессиональные (специально-значимые для конкретной профессии).

Состав этих компетенций изменяется в зависимости от ситуации, потребности общества, региона, работодателей. Данный набор компетенций дает возможность будущему инженеру быть не только мобильным, но быть адекватным возникающим обстоятельствам вне образовательного учреждения, продуктивно действовать в ситуациях неопределенности.

Какую бы деятельность человека мы ни анализировали, обязательно столкнемся с тем, что ее осуществление будет обусловлено требованиями общества и воспроизводством человека, являющегося субъектом общественных отношений.

Профессиональную мобильность мы можем рассматривать только как результат и показатель профессиональной культуры специалиста. Последняя характеристика, в свою очередь, является более широким, родовым понятием.

Обратившись к трудам ученых [27-29] и др., изучающих данный вопрос, мы можем констатировать факт, что в научной литературе только начался процесс осмысления данной проблемы.

Профессиональная культура как подсистема есть в каждом из видов культуры, развитие которых обогащает и поднимает ее на более высокий уровень. Про-

фессиональная мобильность представляет собой часть профессиональной культуры, тем самым выполняя ее смыслопоисковую функцию.

Исследование убеждает нас в том, что профессиональная культура и профессиональная мобильность взаимосвязаны, соизмеряются через призму такого категориального ряда, как общее, особенное и отдельное, единичное.

На уровне общего профессиональная мобильность рассматривается как взаимосвязь параметров философско-антропологических и общесоциологических; на уровне особенного – как функциональный элемент профессиональной культуры; на уровне отдельного – как форма самодетерминации, раскрывающая особенности профессиональной деятельности; на уровне единичного – как форма профессионального творчества, исследования, инноваций.

Поэтому определяя содержание профессиональной мобильности, необходимо отметить, что качественную характеристику деятельности раскрывает методологическая культура, на практическое значение которой еще в 70-80-х гг. минувшего века обращали внимание В.И. Загвязинский [30], А.М. Новиков [31] и др.

Методология является формой самоорганизации мышления (мыследеятельности), средством рационализации деятельности. Методология технологически оснащает деятельность, тем самым увеличивает коэффициент ее рациональности и вносит в деятельность момент рефлексивности, что позволяет перевести внимание на процесс решения.

Исследователи различают два вида рефлексии – экстравертированную, связанную с обращенностью нашего «Я» вовне и интровертированную, связанную с обращением внимания «Я» на самого себя. «Я» включает в себя должное и реальное «Я». И этот высший тип рефлексии является более опасным с позиции сохранения внутреннего равновесия и стабильности личностного самосознания.

Методологическая культура, совмещая данные типы рефлексии, повышает эффективность деятельности, а методологическая рефлексивность обеспечивает реалистичную постановку цели и задач деятельности, способствует нахождению эффективных способов их решения, применения результатов, тем самым позволяет «состояться» профессиональной мобильности будущего специалиста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Философский энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1989. – 840с.
2. Злобин, Н.С. Культурные смыслы науки / Н.С. Злобин. – М.: ОЛМА-пресс, 1987. – 288с.
3. Mezhujev, V. Who needs philosophy today and why? // Social Sciences. – 2013. – Vol. 44, iss. 2. – P. 48-60.
4. Межуев, В.М. Идея культуры в составе философского знания // Полилог. – 2017. – Т. 1, № 1. – С. 3.
5. Уайт, Л. Избранное. Эволюция культуры / Л. Уайт; пер. с англ. – М.: РОССПЭН, 2004. – 1064 с.
6. Кассирер, Э. Избранное. Логика наук о культуре / Э. Кассирер. – М.: Центр гуманитарных инициатив, 2016. – 400 с.
7. Лотман, Ю.М. Статьи по семиотике культуры и искусства / Ю.М. Лотман. – СПб.: Академический проект, 2002. – 544 с.
8. Iwanow, W.W. Z historii badan nad pamiecia w nauce rosyjskiej xx wieku // Rocznik Instytutu Europy Srodkowo-Wschodniej. – 2015. – Vol. 13, iss. 2. – P. 9-23.
9. Гадамер, Х.-Г. Истина и метод / Х.-Г. Гадамер. – М.: Прогресс, 1998. – 704 с.
10. Моль, А. Социодинамика культуры / А. Моль. – М.: Изд-во ЛКИ, 2008. – 416 с.
11. Степин, В.С. Человек. Деятельность. Культура / В.С. Степин. – СПб.: Санкт-Петербургский гуманитарный ун-т профсоюзов, 2018. – 800 с.
12. Дубровский, Д.И. Главный вопрос проблемы сознания // Философские науки. – 2017. – № 1. – С. 57-70.
13. Кармин, А.С. Культурология : учеб. пособие / А.С. Кармин. – СПб.: Лань, 2011. – 927 с.
14. Dessauer F. Philosophie der Technik. Das Problem der Realisierung [Философия техники. Проблема реализации]. – Bonn: Cohen, 1927. – 181 s.
15. Бахтин, М.М. Эстетика словесного творчества / М.М. Бахтин. – М.: Искусство, 2012. – 444 с.
16. Библер, В. С. Цивилизация и культура: философские размышления в канун XXI века // Вест. Рос. гос. гуманитарного ун-та. – 1998. – № 2. – С. 9-49.
17. Беляева, Л.А. Социокультурные основания педагогической деятельности: автореф. дис. ... д-ра филос. наук / Людмила Александровна Беляева. – М., 1997. – 58 с.
18. Большаков, В.П. Культура как форма человечности / В.П. Большаков. – Великий Новгород: НовГУ имени Ярослава Мудрого, 2000. – 92 с.
19. Профессионально-культурное становление студента в образовательном процессе: монография / отв. ред. В.В. Игнатова, О.А. Шушерина. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 2005. – 264 с.
20. Борисов, А.С. Предпринимательская подготовка – путь к построению профессиональной карьеры // Профессиональное образование. Столица. – 2007. – № 6. – С. 22-23.
21. Педагогика профессионального образования / Е.П. Белозерцев [и др.] – М.: Академия, 2004. – 368 с.
22. Особенности подготовки студентов национальных исследовательских университетов к инновационной инженерной деятельности / Н.И. Наумкин [и др.] // Интеграция образования. – 2013. – № 4. – С. 4-13.
23. Крылова, Н.Б. Культурология образования / Н.Б. Крылова. – М.: Высш. шк., 2000. – 184 с.
24. Краевский, В.В. Методологические характеристики научного исследования // Народное образование. – 2010. – № 5. – С. 135-143.
25. Тагиров, Э.Р. От генерации 2000-х – к поколению 2030-х: кого должна готовить высшая школа / Э.Р. Тагиров // Этнодидактика народов России: многомерные профессиональные компетенции: материалы X Междунар. науч.-прак. конф. – Нижнекамск: Нижнекамский муниципальный ин-т, 2012. – 314 с.
26. Совет Европы: Симпозиум по теме «Ключевые компетенции для Европы»: Док. DECS/SC/ Сек. (96) 43. Берн, 1996. – 43 с.
27. Бенин, В.Л. Педагогическая культурология: Курс лекций / В.Л. Бенин. – Уфа: БГПУ, 2004. – 515 с.
28. Богуславский, М.В. История педагогики: методология, теория, персоналии / М.В. Богуславский. – М.: ИТИП РАО, Издательский центр ИЭТ, 2012. – 436 с.
29. Валицкая, А.П. Человеческий капитал» и компетентностный подход в образовании: к проблеме оценки качества // Изв. Рос. гос. пед. ун-та им. А.И. Герцена. – 2017. – № 183. – С. 5-13.
30. Загвязинский, В.И. Методология педагогического исследования / В.И. Загвязинский. – М.: Юрайт, 2017. – 117с.
31. Новиков, А.М. Методология / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – М.: КРАСАНД, 2014. – 632 с.

Технология организации развивающей среды вуза

И.В. Вишнякова¹

¹Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия

Поступила в редакцию 07.11.2018

Аннотация

Формирование развивающей среды вуза является необходимым условием подготовки высококвалифицированных инженеров. Целью технологии организации развивающей среды вуза является создание условий для формирования готовности к управлению интеллектуальной собственностью. Для достижения цели решаются следующие задачи: создание административной поддержки; создание системы мотивации к управлению интеллектуальной собственностью; консультирование, преподавание соответствующих дисциплин; установление связей с организациями, составляющими инфраструктуру рынка интеллектуальной собственности.

Ключевые слова: интеллектуальная собственность, инженер, управление интеллектуальной собственностью, развивающая среда вуза, инфраструктура рынка интеллектуальной собственности.

Key words: intellectual property, engineer, intellectual property management, developing environment of the University, infrastructure of the intellectual property market.

В настоящее время меняется функция университета, помимо образовательной и научной миссий появляются новые сферы: разработка и трансфер технологий, коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности, создание предприятий, управление интеллектуальной собственностью (УИС) с целью получения прибыли. Современный университет – это катализатор социального и экономического развития страны.

Университеты сегодня только выходят на путь коммерциализации своих знаний, учатся коммерциализировать полученные в рамках взаимодействия с бизнес-сообществом и государством результаты, максимально эффективно распоряжаться полученной интеллектуальной собственностью. Университеты в текущий момент готовы участвовать в процессе лишь как разработчики и исполнители (Е.Б. Кузнецов, А.А. Энговатова).

Для России становление университета 3.0. – это острая, социально и экономически значимая проблема, поскольку именно такой университет играет решающую роль в модернизации общества и трансформации экономики (А. Карпов).

На федеральном и республиканском уровне реализован комплекс мер законодательного и организационного характера по созданию благоприятных условий для активизации инвестиционной и инновационной деятельности мелким новаторским компаниям, находящимся на стадии становления и независимым изобретателям с учетом нужд региона (открыты технопарк «Идея», технополис «Химград», индустриальный парк «Мастер», ОЭЗ «Алабуга», открыт Центр нанотехнологий, реализуется масштабный проект «Иннополис» и т.д.).

Принятые нормативно-правовые документы в области образования регламентируют и создают условия для инноваци-

онной деятельности в вузе, создают условия для выхода университетов на международные рынки (Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», Стратегия инновационного развития РФ на период до 2020 года, Федеральная целевая программа развития образования на 2016-2020 годы, Федеральный Закон № 217-ФЗ «О внесении изменений ... по вопросам создания бюджетными учреждениями науки и образования хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности» и другие).

Важным элементом развития современного вуза является вовлечение студентов в деятельность по УИС. Данный процесс базируется на ряде особенностей:

- готовность инженеров к деятельности по УИС требует целенаправленной работы для ее формирования;
- формирование личности студента происходит в развивающей среде вуза;
- развитие и формирование готовности к УИС студентов зависит от наличия развивающей среды вуза.

Для построения модели вовлечения студентов в деятельность по УИС мы выделили технологический аспект. Рассмотрим понятие «технология» в педагогике. «Педагогическая технология – системная совокупность и порядок функционирования всех личностных, инструментальных и методологических средств, используемых для достижения педагогических целей (М.В. Кларин).

«Педагогическая технология, в том числе и технологическое обучение – это система проектирования и практического применения адекватных данной технологии педагогических закономерностей, целей, принципов, содержания, форм, методов и средств обучения и воспитания, гарантирующих достаточно высокий уровень их эффективности, в том числе при последующем воспроизведении и тиражировании» (В.И. Андреев). Таким образом, наша технология вовлечения в деятель-

ность по УИС должна опираться на закономерности и принципы и гарантировать результат.

Сформулируем определение понятия «технология вовлечения студентов в деятельность по УИС». Под технологией вовлечения студентов в деятельность по УИС мы понимаем систему, включающую цели, подходы и принципы, содержание, условия и описание измерения достигнутого результата.

В нашем случае раскрывается один из компонентов педагогической системы подготовки инженеров к УИС – технология организации развивающей среды вуза, которая базируется на системном и контекстном подходах.

Данные подходы позволяют рассматривать вовлечение в деятельность по УИС студентов как педагогическую систему и определяют связи между возможностями развивающей среды вуза и потенциалом студента. Для реализации нашей технологии необходимо создание условий для мотивации и стимулирования студентов к деятельности по УИС.

Развивающая среда вуза включает в себя:

- административную поддержку (наличие регламентов, норм, приказов и т.д.);
- инфраструктуру вуза и предприятий-партнеров (материально-техническое обеспечение, обеспечение информационными ресурсами, патентными фондами процессов УИС);
- комплексное сопровождение (преподавание дисциплины, консультирование, обсуждение, семинары, дискуссии и т.п.) [1].

В нашем случае целью технологии организации развивающей среды вуза будет создание условий для формирования готовности к УИС. Для достижения цели необходимо решить следующие задачи: создание административной поддержки; создание системы мотивации к УИС; консультирование, преподавание в области УИС; установление связей с организациями, составляющими инфраструктуру



И.В. Вишнякова

рынка ИС. Поставленные задачи определяют содержание технологии (методы, формы и средства).

Организационно-регламентирующим методом может быть решена первая задача (средствами выступают регламенты, инструкции, приказы, положения и наставления).

В КНИТУ создан центр инноваций, целью деятельности которого является координация деятельности технопарков и входящих в их структуру инновационных полигонов, а также хозяйственных обществ, создаваемых КНИТУ. Основные направления деятельности ЦИ – разработка и реализация плана мероприятий, направленных на реализацию коммерциализированных проектов КНИТУ; участие в предпринимательской деятельности хозяйственных обществ, созданных с участием КНИТУ, с целью обеспечения положительной рентабельности деятельности и устойчивого развития.

С целью оказания консультационных и экспертных услуг студентам, аспирантам и работникам университета при подготовке сопроводительной заявочной документации по перспективным проектам (50 инновационных идей РТ, Идея-1000 и т.д.) в июне 2018 в КНИТУ создан отдел учебно-проектной деятельности студентов.

Вторая задача решается с помощью методов стимулирования и мотивации. В качестве методов стимулирования интереса к УИС используются дискуссии, создание ситуаций успеха; в качестве методов стимулирования ответственности используется изучение законодательства в области ответственности за нарушение исключительных прав, а также общественной значимости деятельности по УИС.

В КНИТУ реализуются следующие формы мотивации студентов:

- в качестве материальных форм применяются повышенные стипендии для студентов, которые пишут статьи, получают патенты, выигрывают конкурсы, гранты, занимаются научной работой и т.д.;

- в качестве нематериальных форм используются благодарности, почетные грамоты, которые вручаются студентам ректором лично на заседании Ученого совета КНИТУ.

На решение третьей задачи нацелена дисциплина «Защита интеллектуальной собственности». На первом занятии студентам предоставляется информация о конкурсах, конференциях, олимпиадах, грантах, поощрениях. Содержание дисциплины составляют четыре преемственно-взаимосвязанных модуля – модуль права ИС, направленный на формирование правовой компетенции в области ИС; модуль экономики ИС, направленный на формирование экономической компетенции в области ИС; модуль управления ИС направлен на формирование компетенции в области управления ИС; и модуль патентования формирует информационную компетенцию в области ИС. Практические задания дисциплины ориентированы на поэтапное развитие творческой самостоятельности: первый уровень – простейшая воспроизводящая самостоятельность (решение задач по образцу); второй уровень – вариативная самостоятельность (выбрать решение из нескольких вариантов); третий уровень – частично поисковая самостоятельность (без помощи преподавателя изучают тему, вырабатывают новые умения и навыки); четвертый уровень – творческая самостоятельность (стремление к самостоятельной постановке проблем и их решению, самостоятельность в поисковой деятельности). Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестов и зашит рефератов, рубежный контроль в форме тестов, бесед и зашиты инвестиционного предложения (проекта), оформленного по требованиям конкурса «50 инновационных идей РТ» [2-5].

В процессе обучения участвуют организации, составляющие инфраструктуру рынка интеллектуальной собственности. Особенностью предложенной педаго-

гической системы является реализация контекстного подхода к установлению и развитию взаимодействия вуза и организаций, составляющих инфраструктуру рынка ИС на всех этапах подготовки инженеров:

Бакалавриат – привлечение патентного отдела Национальной библиотеки РТ к проведению занятий, использование информационных ресурсов библиотеки при проведении патентных исследований; участие студентов в семинарах, проводимых юридическими фирмами «Городиский и партнеры» и «Арт-патент»; использование в обучении раздаточных материалов, разработанных специалистами этих фирм.

Магистратура – привлечение патентного отдела Национальной библиотеки РТ и патентоведов ЦНТИ к проведению занятий, использование информационных ресурсов библиотеки и ЦНТИ при проведении патентных исследований, участие студентов в семинарах, проводи-

мых юридическими фирмами «Городиский и партнеры», «Арт-патент», Технопарком «Идея».

Важным элементом педагогической системы подготовки инженеров к УИС является наличие развивающей среды вуза. Развивающая среда вуза включает в себя ряд взаимосвязанных компонентов: административная поддержка; наличие системы мотивации к УИС; установление связей с организациями, составляющими инфраструктуру рынка ИС; консультирование, преподавание в области УИС. Таким образом, попадая в развивающую среду вуза, студент осознает, что осуществляется всесторонняя поддержка (материальная, техническая, информационная, образовательная и т.д.) его деятельности по УИС; знает о конференциях, конкурсах, грантах, проектах, в которых он может принять участие; осознает значимость деятельности по УИС для собственного развития.

Материалы статьи докладывались на международной научно-практической конференции «Синергия 2018» по проблемам интегративной подготовки линейных инженеров для предприятий нефтегазового и нефтегазохимического комплексов России

ЛИТЕРАТУРА

1. Шепочкина, Ю.А. Роль патентных исследований в подготовке научных кадров // Высшее образование сегодня. – 2017. – № 6. – С. 16-17.
2. Вишнякова, В.М. О концептуальных основах подготовки инженеров по направлению «Технология художественной обработки материалов» к управлению интеллектуальной собственностью во время производственной практики / И.В. Вишнякова, Г.Б. Аминова., Р.С. Шайхетдинова., В.М. Вишняков // Высшее образование сегодня. – 2016. – № 10. – С. 20-22.
3. Аминова, Г.А. Подготовка ювелиров в системе высшего профессионального образования / Г.А. Аминова, В.М. Вишняков, И.В. Лапин // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2015. – № 8-3. – С. 54-56.
4. Вишнякова, И.В. Содержание системы подготовки инженеров к управлению интеллектуальной собственностью по направлению «Технология художественной обработки материалов» // Высшее образование сегодня. – 2016. – № 9. – С. 31-34.
5. Vishniacova, I.V. Preparing Engineers for Intellectual Property Management [Electronic resource] / I.V. Vishniacova // International Conference on Interactive Collaborative Learning ICL, Kazan, 25-27 september 2013. – IEEE Computer Society, P. 765. – DOI: 10.1109/ICL.2013.6644701

Экспертиза качества результата тестирования

С.Д. Старыгина¹, Н.К. Нуриев¹

¹Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия

Поступила в редакцию 16.11.2018

Аннотация

При оценке качества усвоенных знаний студента через тестирование, каждый раз возникает вопрос: а насколько объективен полученный результат этого тестирования? Очевидно, что объективность результата студента зависит как от точности теста, как инструментального средства, так и от продолжительности времени (в разумных пределах), отпущенного на этот тест. В работе предложена обоснованная методика оценки объективности (качества) результата тестирования, которую можно легко применить на практике.

Ключевые слова: точность теста, объективность результата, продолжительность тестирования, экспертиза качества, качество теста.

Key words: test accuracy, objectivity of the result, test duration, quality examination, quality test.

Введение. В рамках учебного курса, тест является измерительной системой, от которой зависит точность этого теста и объективность результата тестирования студента в целом.

Точность теста (E) является латентной (скрытой) характеристикой, которую можно оценить только опосредованно, то есть как значение функционала, зависящего от множества наблюдаемых экспертом показателей. К таким показателям относятся: VAL – валидность (адекватность и пригодность) комплекса предложенных вопросов (заданий); REL – релевантность комплекса заданий, то есть спрашивается ли в них то, что изложено в рамках курса; REP – репрезентативность, то есть равномерно ли представлены задания из всех разделов изучаемого курса; KSM – качество полноты и целостности комплекса вопросов теста, то есть представлены ли в тесте одинаковое количество вопросов на знание «фактов» и на знание «связей», в изучаемой предметной области. Объективность результата теста (Z), также

является латентной характеристикой и функционально зависимой от двух показателей: точности теста (E) как измерительного средства и вероятности (P) выбора продолжительности (T) без ущерба объективности результата при тестировании студента. Необходимость выбора T без ошибки, исходит из того, что по своей природе люди имеют разный темперамент и психологический склад, то есть многие «медлительные», обладая необходимыми знаниями для ответов на вопросы теста, не могут быстро сосредоточиться, медленно думают, не уверены в себе, то есть им необходимо дать больше времени для ответа на вопросы теста, так как речь идет не о тестировании на скорость. С другой стороны, тестирование не может продолжаться бесконечно долго. Очевидно, что с увеличением продолжительности T , с некоторого момента времени результаты тестирования студента значимо не улучшатся (будет исчерпан запас усвоенных знаний на данный момент развития). Исследования показывают [1-3], что если

эксперту для ответа на вопросы теста открытого типа требуется время S , то студенту для полного раскрытия своих знаний требуется $T = 3 \cdot S$. В этом случае на основе большего количества статистических данных можно доказать, что вероятность ошибки при выборе значения $T = 3 \cdot S$ будет не более чем $P = 0,05$.

В целом, все изложенное на формальном уровне, можно записать как следующую параметрическую каскадную модель, представленную через два функционала:

$$E = F1(VAL, REL, PER, KSM);$$

$$Z = F2(E, P),$$

где Z – показатель объективности, то есть единый показатель качества результата тестирования студента. Например, студент в результате тестирования получил $B = bal$ (количество баллов оценивается от 0 до 100). При этом точность этого результата равна E , а надежность выбора времени $T = 3 \cdot S$ без ошибки 95%.

В этой ситуации, на практике возникает задача: требуется в рамках курса, оценить (в метриках) качество, то есть объективность результата тестирования студента.

Методика оценки качества (точности) теста

Для оценки качества теста были приглашены шесть экспертов, которые независимо друг от друга должны провести эту экспертизу. Результаты экспертизы представлены в табл. 1.

По данным (табл. 1) в едином круге построена диаграмма Кивиата для демонстрации качества теста по разным критериям (рис. 1).

Интегральную оценку качества теста можно вычислить как среднее геометрическое, то есть

$$E = F1(VAL, REL, PER, KSM);$$

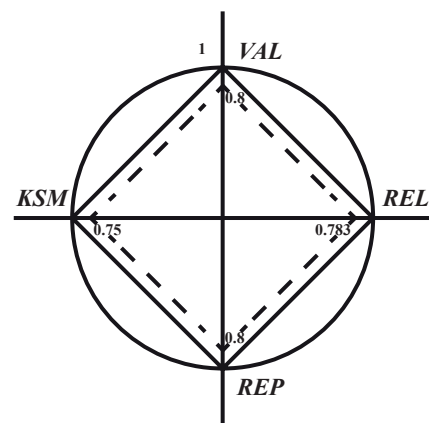
$$E = \sqrt[6]{0,75 \cdot 0,78 \cdot 0,8 \cdot 0,8} = 0,782.$$

Таким образом, качество теста в рассматриваемом курсе 78% из 100% возможных, например, в принятой шкале в вузе, качество теста курса оценивается как «отлично». Результаты работы экспертной группы, полученные в ходе анкетирования должны пройти обязательную проверку на согласованность. Если мнения экспертов окажутся несогласованными, то есть мнения существенно отличаются внутри группы, результаты признаются непригодными для вынесения содержательных суждений о предмете экспертизы, а сама экспертиза не состоялась. Подобная ситуация может возникнуть либо по причине значительного отличия в уровне квалификации приглашенных экспертов, либо вследствие отсутствия общепризнанных критериев оценки обсуждаемой проблемы в сообществе специалистов. В первом случае затруднение легко преодолевается путем формирования новой группы экспертов, а во втором признается, что проблема созрела только для дискуссии, но не для экспертизы.

Таблица 1. Сводная таблица экспертных оценок качества теста учебного курса

Эксперты \ Критерии	1	2	3	4	5	6	Среднее значение
VAL	0,9	0,8	0,6	0,9	0,7	0,9	0,8
REL	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7	1	0,783
REP	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	1	0,8
KSM	0,7	0,8	0,7	0,6	0,7	1	0,75

Рис. 1. Диаграмма Кивиата для визуализации качества теста учебного курса



Общепринятым методом проверки согласованности мнений является метод, основанный на вычислении коэффициента множественной ранговой корреляции Кендалла-Смита коэффициент конкордации и проверки его статической значимости.

Для проведения процедуры проверки оценки, представленные экспертами, ранжируются: самой высокой оценки присваивается ранг 1, следующей – 2 и т.д. Одинаковым оценкам присваиваются одинаковые ранги, равные среднему арифметическому их порядковых номеров. Такие ранги называются связанными. Сводные таблицы ранжирования представлены в табл. 2.

Для вычисления коэффициента Кендалла-Смита K воспользуемся известным

соотношением:

$$K = \frac{\sum_{i=1}^n (\sum_{j=1}^m r_{ij} - \bar{r})^2}{\frac{1}{12} (m^2 (n^3 - n) - m \cdot \sum_{j=1}^m T_j)}$$

где r_{ij} – ранг i -ого показателя у j -ого эксперта:

$$\bar{r} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m r_{ij}}{n}$$

где n – число оцениваемых показателей; m – число экспертов в составе группы.

$$T_j = V_j^3 - V_j$$

где V_j – количество одинаковых связанных рангов, выставленных j -ым экспертом.

Используя расчетные соотношения, получим:

Таблица 2. Сводная карта ранговых оценок

Эксперты Критерии	1	2	3	4	5	6	Σ
VAL	1	1,5	4	1	3	4	14,5
REL	2,5	3,5	1	3	3	2	15
REP	2,5	3,5	2,5	2	1	2	13,5
KSM	4	1,5	2,5	4	3	2	17

$$\bar{r} = (14,5 + 15 + 13,5 + 17) / 4 = 15$$

$$T_1 = V_1^3 - V_1 = (2)^3 - 2 = 8 - 2 = 6$$

$$T_2 = [(2)^3 - 2] + [(2)^3 - 2] = 12$$

$$T_3 = [(2)^3 - 2] = 6$$

$$T_4 = 0$$

$$T_5 = (3)^3 - 3 = 27 - 3 = 24$$

$$T_6 = (3)^3 - 3 = 27 - 3 = 24$$

$$\sum_{j=1}^6 T_j = 72$$

$$K = \frac{6,5}{\frac{1}{12} (36 \cdot 60 - 6 \cdot 72)} = 0,045$$

Визуальная оценка значения коэффициента конкордации свидетельствует о несогласованности экспертных оценок. Тем не менее, чтобы в этом убедиться, проверим гипотезу согласованности статистики по критерию χ^2 . Для этого воспользуемся формулой:

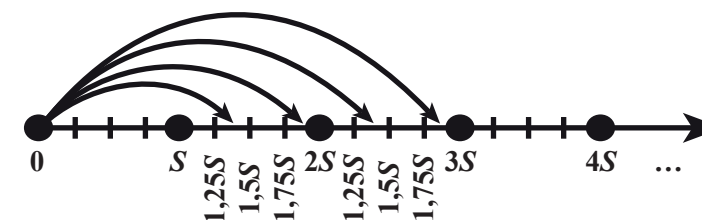
$$\chi^2 = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (r_{ij} - \bar{r})^2}{\frac{1}{12} (m \cdot n(n-1) - \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^m T_j)}$$

В рассматриваемом случае

$$\chi^2 = \frac{6,5}{\frac{1}{12} (24 \cdot 3 - \frac{72}{3})} = 1,62$$

Сравним эту величину с табличным значением критерия для уровня значимости $\alpha = 0,05$ степень свободы $f = 3$; $\chi^2_{таб} = 7,8 > 1,62$. Вывод – мнение экспертов не согласованное, относительно «отличного» качества теста. Разумеется, это снижает надежность оценки теста, то есть мнение экспертов разошлись, и верить этой оценке нельзя.

Рис. 2. Шкала с отметками значений X (продолжительности реакции студента для ответа на вопросы теста)



Методика оценки продолжительности тестирования студента

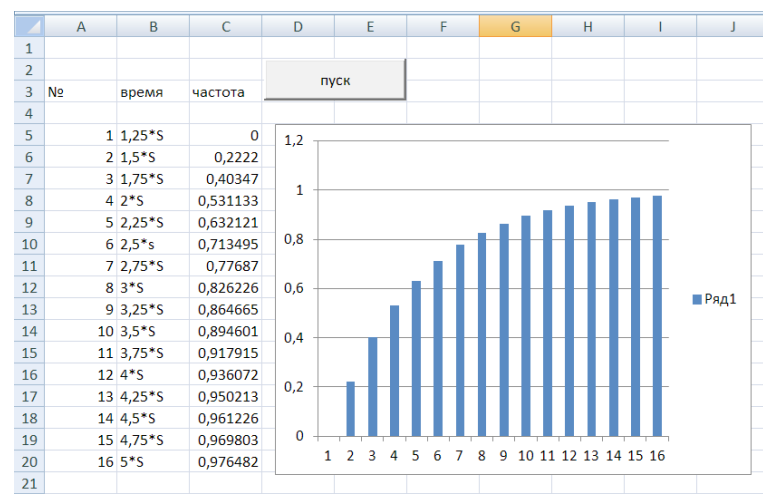
Рассмотрим задачу: на основе статистических данных требуется оценить значение величины T (продолжительность времени тестирования студента). Значение величины T зависит от значения детерминированной величины S (сложность – трудоемкость теста, которую оценит эксперт) и случайной величины X , где значение случайной величины X равно продолжительности времени реакции студента для ответов на комплекс вопросов теста.

На основе статистического материала установим закон распределения случайной величины X . Для этого на специально сформированной шкале (рис. 2) отложим продолжительность реакций всех студентов в группе.

Для идентификации закона распределения рассмотрим экспериментальные данные, которые сформировались в системе MOODLE в течении 15 лет. В эксперименте участвовало 50 групп. Средняя численность студентов в одной группе 25 человек. Усредненные данные представлены на рис. 3.

Согласно данным из графика, частота (эмпирические вероятности) добровольного выхода студента из процесса (процедуры тестирования) будут следующие (X – случайная величина – время выхода по завершению теста), $P(X < 1,25 \cdot S) = 0$, то есть вероятность того, что студент завершит тест и выйдет из процесса тестирования раньше, чем $1,25 \cdot S$ равна нулю, где S – сложность теста. $P(X < 1,5 \cdot S) = 0,2222$, то есть вероятность того, что студент завершит тест и выйдет из процес-

Рис. 3. Результат обработки экспериментальных данных (эмпирический закон распределения величины X)



са тестирования раньше, чем $1,5*S$ равна 0,22 (22%).

Аналогично: $P(X < 1,75*S) = 0,40$; $P(X < 2*S) = 0,51$, то есть ко времени $2*S$, завершив процесс, выйдут чуть больше половины студентов и т.д.

Из графика следует, что активное время выхода студентов по завершении теста (продолжительность самообслуживания) начинается с момента времени S и продолжается до момента T – конец тестирования. Исходя из этого, начало координат на графике можно перенести на момент S , так как до момента S никто не завершает тестирование. Как следует из частотной характеристики случайной величины X (интегральная характеристика) средняя продолжительность самообслуживания (тестирования) в активной зоне равна величине $T(ср) = S$.

Из статистического анализа данных следует, что при уровне значимости $\alpha = 0,05$ (гипотеза проверялась по критерию χ^2) случайная величина X подчиняется экспоненциальному закону распределения с интенсивностью потока равным $\lambda = 1/T(ср) = 1/S$, то есть

$$F(x) = \begin{cases} 1 - e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0. \end{cases}$$

Из этого следует, что поток само-

обслуживающихся студентов является Пуассоновским потоком.

Из тех же рассмотренных экспериментальных данных известно, что в среднем из группы с 25 студентами, тест на положительную оценку не могут сдать 3,5 студента, и это не зависимо от продолжительности времени T . В целом, это означает, что в среднем примерно 14% студентов сдают тест на «два». Исходя из этой информации и данных графика, находим, что $T = 3*S$.

Итак, экспериментально доказано, что продолжительность тестирования T устанавливается по правилам:

1. Эксперты должны оценить S – сложность (трудоемкость в мин/раб) теста.
2. Задать для студентов продолжительность (трудоемкость) тестирования $T = 3*S$ (мин/раб) и провести процедуру тестирования.

При этом сложность S (трудоемкость) теста оценивается экспертами через «себя», то есть оценивается продолжительность времени, которое необходимо эксперту на выполнение теста. Допустим, 6 экспертов заполнили таблицу (табл. 3).

Итак, данные точности теста, продолжительности тестирования сведем в одну таблицу (табл. 4).

Из этой таблицы следует, что мнение экспертов о точности теста не согласованно. В этом случае, авторы курса поработали над «ошибками» в тестовой системе и провели повторную экспертизу. Результаты новой экспертизы приводятся в табл. 5.

Приведем пример расчета оценки объективности результата тестирования, допустим, после усвоения учебного курса, проведено тестирование студентов продолжительностью $T = 3*S = 3*16,4 \approx 50$ мин. При этом студент заработал $B = 52$ балла.

В данном случае, согласно методике можно сказать, что результат тестирования $B = 52$, получен при следующих условиях: точность теста как измерительной системы $E = 0,87$. Вероятность ошибки при выборе величины $T = 50$ мин. не более чем $P = 0,95$. Показатель объективно-

сти результата тестирования вычисляется как среднее геометрическое, то есть

$$Z = F2(E, P); \\ Z = \sqrt{E \cdot P} = \sqrt{0,87 \cdot 0,95} = 0,92$$

Таким образом, можно утверждать, что результаты тестирования студентов по рассматриваемому курсу обладают 92% качеством, то есть 92% объективностью.

Вывод

Методику оценки качества результатов тестирования можно применить на практике. Разумеется, что процесс расчетов лучше автоматизировать. В нашем вузе система экспертизы качества тестов развернута в сети как сайт. Применение этой методики на практике приводит к некоторой стандартизации тестов и ликвидации низкокачественных тестов в рамках любых курсов.

Таблица 3. Результаты хронометража теста

Эксперты	1	2	3	4	5	6	среднее
Продолжительность теста (мин/раб)	15	17	14	18	16	15	15,83

Таблица 4. Значения метрик теста и тестирования

Название учебного курса		
Точность теста	Продолжительность тестирования	Согласованность экспертов (да/нет)
0,782	15,83	нет

Таблица 5. Результаты хронометража теста

Название учебного курса		
Точность теста	Продолжительность тестирования	Согласованность экспертов (да/нет)
0,873	16,3	да

Материалы статьи докладывались на международной научно-практической конференции «Синергия 2018» по проблемам интегративной подготовки линейных инженеров для предприятий нефтегазового и нефтегазохимического комплексов России

ЛИТЕРАТУРА

1. Нуриев, Н.К. Дидактическая инженерия: разработка регламента педагогического тестирования [Электронный ресурс] / Н.К. Нуриев, С.Д. Старыгина // Образовательные технологии и общество: междунар. электронный журнал. – 2017. – Т. 20, № 4. – С. 478-483. – URL: <http://ifets.ieee.org/russian/periodical/journal.html>
2. Старыгина, С.Д. Построение математической модели процесса регламентации педагогического тестирования / С.Д. Старыгина, Н.К. Нуриев, Е.А. Печеный // Информационные технологии и математическое моделирование (ИТММ-2017): мат. XVI междунар. конфр. им. А.Ф. Терпухова. – Томск: Изд-во НТЛ, 2017. – С. 223-229.
3. Нуриев, Н.К. Надежность результата теста для оценка качества владения компетенцией / Н.К. Нуриев, С.Д. Старыгина // Современные проблемы безопасности жизнедеятельности: интеллектуальные транспортные системы и ситуационные центры: мат. V междунар. науч.-практ. конф. – Казань: Центр инновационных технологий, 2018. – С. 261-271.

Наши авторы

БЕЛАШ ОЛЬГА ЮРЬЕВНА

доцент, кандидат технических наук, директор Центра маркетинга Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»), почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации
E-mail: marketing@etu.ru

БЛЕСМАН АЛЕКСАНДР ИОСИФОВИЧ

кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Физика» Омского государственного технического университета, почетный работник сферы образования
E-mail: blesm@mail.ru

БОГОУДИНОВА РОЗА ЗАКИРОВНА

доктор педагогических наук, профессор кафедры инженерной педагогики и психологии Казанского национального исследовательского технологического университета, «Заслуженный деятель науки Российской Федерации», лауреат премии Правительства Российской Федерации в области образования
E-mail: rozabog@bk.ru

БОЧКАРЁВ СЕРГЕЙ КОНСТАНТИНОВИЧ

доцент, кандидат технических наук, ассистент кафедры теории двигателей летательных аппаратов Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева
E-mail: bochkar@ssau.ru

БУГАКОВА НИНА ЮРЬЕВНА

доктор педагогических наук, профессор, первый проректор Калининградского государственного технического университета, почетный работник науки и техники, заслуженный работник высшей школы РФ
E-mail: bugakovakgtu@mail.ru, bugakova@klgtu.ru

БУДЗИНСКАЯ ОЛЬГА ВЛАДИМИРОВНА

кандидат экономических наук, доцент Российского государственного университета нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина
E-mail: budzinskaya@bk.ru

ВИШНЯКОВА ИРИНА ВЯЧЕСЛАВОВНА

доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры Методологии инженерной деятельности Казанского государственного технологического университета
E-mail: kazakova-ulyana@mail.ru

ВОДОПЬАНОВА СВЕТЛАНА ВИТАЛЬЕВНА

кандидат технических наук, доцент Казанского национального исследовательского технологического университета
E-mail: vod-sveta@yandex.ru

ВОЛКОВА ГАЛИНА ЛЕОНИДОВНА

стажер-исследователь отдела исследований человеческого капитала, Институт статистических исследований и экономики знаний, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
E-mail: gvolkova@hse.ru

**ГАЛИХАНОВ
МАНСУР ФЛОРИДОВИЧ**

доктор технических наук, профессор, и.о. директора Института дополнительного профессионального образования Казанского национального исследовательского технологического университета
E-mail: mgalikhhanov@yandex.ru

**ГОДЛЕВСКАЯ
ЕЛЕНА ВЛАДИМИРОВНА**

доцент, кандидат педагогических наук, доцент кафедры развития образовательной системы Челябинского института развития профессионального образования
E-mail: elengodl@yandex.ru

**ГОНЧАРУК
НАТАЛЬЯ ПЕТРОВНА**

доктор педагогических наук, профессор кафедры методологии инженерной деятельности Казанского национального исследовательского технологического университета
E-mail: gonch54@mail.ru

**ГОФМАН
ОЛЬГА ОЛЕГОВНА**

кандидат психологических наук, старший преподаватель кафедры психологического обеспечения профессиональной деятельности Санкт-Петербургского государственного университета
E-mail: ms.gofman@mail.ru

**ГРИГОРЬЕВ
ВЛАДИМИР АЛЕКСЕЕВИЧ**

профессор, доктор технических наук, профессор кафедры теории двигателей летательных аппаратов Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королёва, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации
E-mail: grig@ssau.ru

**ГУЗЕНКОВА
АЛЕКСАНДРА СЕРГЕЕВНА**

доцент, кандидат технических наук, доцент Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», департамент электронной инженерии
E-mail: guzenkovaalexandra@rambler.ru, aguzenkova@hse.ru

**ДАНИЛЕНКОВА
ВАЛЕНТИНА АНАТОЛЬЕВНА**

доцент, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Защита в чрезвычайных ситуациях» Калининградского государственного технического университета
E-mail: bugakova@klgtu.ru, zvez-da39@mail.ru

**ДАНЬШИНА
ВАЛЕНТИНА ВЛАДИМИРОВНА**

кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры «Физика» Омского государственного технического университета
E-mail: danshina_v@mail.ru

**ЕФРЕМОВА
НАТАЛЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА**

старший преподаватель отделения естественных наук Школы базовой инженерной подготовки Национального исследовательского Томского политехнического университета
E-mail: ena@tpu.ru

**ЗУБКОВ
ПЁТР ГРИГОРЬЕВИЧ**

кандидат технических наук, заведующий лабораторией комплексных исследований малоразмерных ГТД с имитацией условий полета Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королёва
E-mail: va_grig@ssau.ru

**ИСАЕВА
ИРИНА НИКОЛАЕВНА**

заместитель декана факультета довузовской подготовки, подготовительное отделение для иностранных граждан Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»
E-mail: iisaeva@hse.ru, iisaeva@bk.ru

**КАЗАКОВА
УЛЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА**

кандидат психологических наук, доцент, доцент кафедры Методологии инженерной деятельности Казанского национального исследовательского технологического университета
E-mail: kazakova-ulyana@mail.ru

**КАЛАБУХОВ
ДМИТРИЙ СЕРГЕЕВИЧ**

кандидат технических наук, ассистент кафедры теории двигателей летательных аппаратов Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королёва
E-mail: dskalabuhov@gmail.com

**КАШТАНОВ
ВАСИЛИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ**

кандидат технических наук, старший научный сотрудник ВНИИ «Радуга», заслуженный работник сельского хозяйства Московской области
E-mail: cashtanow.v@yandex.ru

**КИМ
ИГОРЬ НИКОЛАЕВИЧ**

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Процессы и аппараты перерабатывающих производств» технологического факультета Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева, почетный работник высшего профессионального образования РФ, почетный работник рыбного хозяйства
E-mail: kimin57@mail.ru

**КИСЕЛЕВА
ЕВГЕНИЯ СЕРГЕЕВНА**

старший преподаватель отделения естественных наук Школы базовой инженерной подготовки Национального исследовательского Томского политехнического университета
E-mail: felista@tpu.ru

**КРАЙСМАН
НАТАЛЬЯ ВЛАДИМИРОВНА**

кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры иностранных языков в профессиональной коммуникации Казанского национального исследовательского технологического университета
E-mail: n_kraysman@mail.ru

**КУЗЬМИЧЁВ
ВЕНЕДИКТ СТЕПАНОВИЧ**

доктор технических наук, профессор, ученый секретарь университета, профессор кафедры теории двигателей летательных аппаратов Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королёва, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации
E-mail: kuzm@ssau.ru

**ЛИХОЛЕТОВ
ВАЛЕРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ**

доктор педагогических наук, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры «Экономическая безопасность» Высшей школы экономики и управления Южно-Уральского государственного университета (НИУ)
E-mail: likholetov@yandex.ru

**ЛОПАТИНА
ОКСАНА ВАЛЕРЬЕВНА**

кандидат физико-математических наук, ассистент отделения естественных наук Школы базовой инженерной подготовки Национального исследовательского Томского политехнического университета
Кандидат физико-математических наук
E-mail: lopatio@tpu.ru

**ЛУКАЧЁВ
СЕРГЕЙ ВИКТОРОВИЧ**

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой теплотехники и тепловых двигателей Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королёва, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации
E-mail: lukachev@ssau.ru

**МАКРУШИНА
ДАРЬЯ МАКСИМОВНА**

начальник отдела факультета довузовской подготовки, подготовительное отделение для иностранных граждан Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»
E-mail: dmakrushina@hse.ru,
daria_tk@hotmail.com

**МАТВЕЕВ
ВАЛЕРИЙ НИКОЛАЕВИЧ**

доктор технических наук, профессор, профессор кафедры теории двигателей летательных аппаратов Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королёва, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации
E-mail: valeriy2008@rambler.ru

**МАТИЦИН
ИЛЬЯ НИКОЛАЕВИЧ**

аспирант Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»
E-mail: llyamaticin789@gmail.com

**МИШЕНКО
ИГОРЬ НИКОЛАЕВИЧ**

кандидат психологических наук, доцент, директор «Московской государственной академии водного транспорта» филиала Государственного университета морского и речного флота имени С.О. Макарова
E-mail: mgavt@mail.ru

**МОИСЕЕВА
ОЛЬГА АЛЕКСАНДРОВНА**

PhD, доцент, заместитель директора Бизнес-школы Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»
E-mail: oamoiseyeva@mephi.ru

**НАГОРНОВ
ОЛЕГ ВИКТОРОВИЧ**

доктор физико-математических наук, профессор, первый проректор Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»
E-mail: ovnagornov@mephi.ru

**НЕРЕТО
МАРИНА ОЛЕГОВНА**

доцент, кандидат химических наук, доцент Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», департамент электронной инженерии
E-mail: M.Nereto@yandex.ru,
mnereto@hse.ru

**НУРИЕВ
НАИЛЬ КАШАПОВИЧ**

доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой информатики и прикладной математики Казанского национального исследовательского технологического университета, лауреат премии Правительства Российской Федерации в области образования, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации
E-mail: nurievnk@mail.ru

**ОЛЬГАРЕНКО
ГЕННАДИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор ВНИИ «Радуга», почетный работник агропромышленного комплекса России
E-mail: olgarenko@mail.ru

**ОСОКИН
АНАТОЛИЙ ИВАНОВИЧ**

кандидат технических наук, доцент кафедры геотехники Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, заслуженный строитель Российской Федерации, Лауреат премии Правительства Санкт-Петербурга в области высшего и среднего профессионального образования, генеральный директор ЗАО «Геострой»
E-mail: a.osokin@geostroy.ru

**ПАШКОВ
ЕВГЕНИЙ НИКОЛАЕВИЧ**

кандидат технических наук, и.о. руководителя отделения общетехнических наук Национального исследовательского Томского политехнического университета
E-mail: epashkov@tpu.ru

**ПЕРЕСКОКОВА
ТАТЬЯНА АРКАДЬЕВНА**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры гуманитарных наук Старооскольского технологического института (филиал НИТУ «МИСиС»)
E-mail: solovjev@mail.ru

**ПУТИЛОВ
АЛЕКСАНДР ВАЛЕНТИНОВИЧ**

доктор технических наук, профессор, декан факультета управления и экономики высоких технологий Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»
E-mail: AVPutilov@mephi.ru

**РУДКОВСКАЯ
ВЕРА ФЕДОРОВНА**

старший преподаватель отделения естественных наук Школы базовой инженерной подготовки Национального исследовательского Томского политехнического университета
E-mail: ena@tpu.ru

**РЯСКОВ
ЯН СЕРГЕЕВИЧ**

директор Центра стратегического партнерства и инноваций Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)
E-mail: uvp@etu.ru

**СОЛОВЬЁВ
ВИКТОР ПЕТРОВИЧ**

кандидат технических наук, профессор кафедры Metallургии и металловедения Старооскольского технологического института (филиал НИТУ «МИСиС»), лауреат премии Президента РФ в области образования
E-mail: solovjev@mail.ru

**СТАРЫГИНА
СВЕТЛАНА ДМИТРИЕВНА**

кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры информатики и прикладной математики Казанского национального исследовательского технологического университета
E-mail: svetacd_kazan@mail.ru

**ТОМИЛИН
АЛЕКСАНДР КОНСТАНТИНОВИЧ**

доктор физико-математических наук, профессор, профессор Национального исследовательского Томского политехнического университета, почетный работник образования Республики Казахстан
E-mail: aktomilin@gmail.com, aktomilin@tpu.ru

**ФУГЕЛОВА
ТАТЬЯНА АНАТОЛЬЕВНА**

кандидат педагогических наук, доцент, Институт психологии и педагогики, Тюменский государственный университет
E-mail: fta2012@mail.ru

**ХАЦРИНОВА
ОЛЬГА ЮРЬЕВНА**

кандидат технических наук, доцент Казанского национального исследовательского технологического университета
E-mail: khatsrinovao@mail.ru

**ХРОМОВА
ЕВГЕНИЯ ИГОРЕВНА**

магистр кафедры романской филологии Института филологии и межкультурной коммуникации им. Льва Толстого Казанского федерального университета
E-mail: e666@list.ru

**ЧИРКОВА
АНАСТАСИЯ АНДРЕЕВНА**

специалист по маркетингу, центр маркетинга Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)
E-mail: marketing@ETU.ru

**ШАГЕЕВА
ФАРИДА ТАГИРОВНА**

доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры инженерной педагогики и психологии Казанского национального исследовательского технологического университета, декан факультета дополнительного образования, почетный работник высшей школы РФ
E-mail: faridash@bk.ru

**ШЕЙНБАУМ
ВИКТОР СОЛОМОНОВИЧ**

кандидат технических наук, доцент, советник ректора, профессор кафедры Машин и оборудования нефтяной и газовой промышленности РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, лауреат премии правительства Российской Федерации в области образования, заслуженный работник высшей школы, заслуженный работник Минтопэнерго Российской Федерации, отличник высшей школы, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, почетный нефтяник, почетный работник газовой промышленности
E-mail: shvs@gubkin.ru

**ШЕПЕЛЕВ
АЛЕКСАНДР ЛЬВОВИЧ**

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры автомобильных дорог и строительного производства Высшей инженерной школы Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации
E-mail: a.shepelev@narfu.ru

**ШЕПЕЛЕВА
ЕКАТЕРИНА АЛЕКСАНДРОВНА**

обучающаяся Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова
E-mail: a.shepelev@narfu.ru

Summary**ENGINEERING EDUCATION AS A SOURCE OF INCREASING COMPETITIVENESS IN THE INTERNATIONAL MARKET**

A.S. Guzenkova, M.O. Nereto, I.N. Isaeva, D.M. Makrushina
National Research University Higher School of Economics

The article is devoted to the actual task of increasing competitiveness in the international market of educational services, the possibilities of the system of pre-university training of foreign citizens in this process are considered. Some methodical recommendations of training on engineering and technical profile are given from the accumulated experience of the preparatory department for foreign citizens of the Higher School of Economics.

INTEGRABILITY AS A WAY TO INCREASE THE PRACTICAL FOCUS OF ENGINEERING EDUCATION PROGRAMS

A.I. Blesman, V.V. Danshina
Omsk State Technical University

The GEF non-compliance is revealed with the needs of the regional labor market. The concept of PLO is presented, in which mechanisms are developed to increase the attractiveness of the PLO in the market of educational services: the passage of professional public accreditation and the introduction of practice-oriented training. It is shown that the integration of professional standards in the educational process will increase the practical focus of engineering training.

INTEGRAL ESTIMATIONS OF DISCIPLINES AND TEACHERS BASED ON STUDENT SURVEYS

O.Yu. Belash, Ya.S. Ryaskov
Saint Petersburg State Electrotechnical University "LETI"

The article is devoted to the methodology of calculating the integral estimation of disciplines and teachers based on student

surveys conducted after each semester. Disciplines and teachers are evaluated by students on several indicators; an integral estimation of each discipline and each teacher is calculated taking into account the weight coefficients of the indicators. The received estimations of disciplines and teachers characterize the quality of an educational program implementation.

TECHNICAL EDUCATION IN RUSSIA: PROBLEMS, WAYS OF SOLUTION

V.P. Soloviev, T.A. Pereskokova
Starooskolsky Institute of Technology (branch of National Research Technological University "MISIS")

The problems of providing the country's economy with qualified personnel with higher education are considered. The necessity of the modernization of higher education, aimed at training engineers is shown. The level gap in training specialists led to the violation of the system of technical education. It is proposed to restore the training of engineers in key (key) specialties. To provide the personnel of the developing sphere of services with the introduction of an "applied" bachelor's degree with a reduced period of study.

THE ROLE AND PLACE OF TEACHERS OF GENERAL TECHNICAL DISCIPLINES IN MODERN ENGINEERING EDUCATION

A.K. Tomilin, E.N. Pashkov
National Research Tomsk Polytechnic University

The article analyzes the main modern requirements for the competencies of the technical university teacher. Attention is drawn to the methodological aspects of teaching general technical disciplines and providing the educational process with modern electronic educational resources. The problem of an objective assessment of the teacher's work quality is touched upon. Proposals are being made to develop the competencies of the higher educational institution of the university.

**ENGINEERING PEDAGOGICS
IN THE SYSTEM OF FORMATION
OF UP-PROFESSIONAL COMPETENCES
OF LINEAR ENGINEER**

R.Z. Bogoudinova, U.A. Kazakova
Kazan National Research Technological
University

The article reveals new approaches to the description of the place and role of pedagogy in engineering, the formation of engineering thinking, the humanistic focus of engineering education. The special importance of interdisciplinarity, transdisciplinarity in the process of training specialists for the digital economy, as well as the conditions and opportunities for the training of professionally-oriented bachelors for the order of industries capable of modernizing technological processes is substantiated.

THE REGIONAL ASPECTS OF STAFF TRAINING FOR WORK IN LAND RECLAMATION: INVERSE RELATIONSHIP EFFECT

G.V. Olgarenko, V.V. Kashtanov
All-Russia Scientific and Research Institute for Irrigation and Farming Water Supply Systems "Raduga"

This article discusses the issues of training methods using in the skills up-grading system and re-training of the engineering staff in the field of land reclamation. Based on experience and statistics analysis, there is presented the attention of persons interested in continuous training of farming experts to the organization order and staff training level.

**PEDAGOGICAL SCHOOL
OF THE THEORY OF WORKFLOW
AND TESTING OF GAS TURBINE ENGINES
OF SAMARA UNIVERSITY**

V.A. Grigor'ev, V.S. Kuz'michev,
S.V. Lukachev, V.N. Matveev
Samara National Research University
named after S.P. Korolev

Brief history of pedagogic school of Theory of workflow and testing of gas turbine engines of Samara University is provided. The features and benefits of the courses of Theory of gas turbine engines, Theory and calcu-

lation of blade machines, Workflow theory of combustion chambers and Testing aircraft engines are considered.

PROBLEMS OF MODERN NATURAL-SCIENTIFIC PHYSICAL EDUCATION IN TECHNICAL HIGHER EDUCATION

N.A. Efremova, V.F. Rudkovskaya,
O.V. Lopatina, E.S. Kiseleva
National Research Tomsk Polytechnic
University

In recent years, physics has been seriously hampered by the fact that most of today's graduates do not have sufficient knowledge of physics. There is no doubt that the physical disciplines in a technical university already in the first year should be studied at a sufficiently high mathematical level. The course of general physics should be built as a consistent single course. In teaching physics, you need to use both classical traditional techniques and modern computer techniques. The use of personal computers makes it possible to largely solve the problem of differentiation of education. In many physics teaching programs, there is both information and testing functions. One of the main tasks of improving higher education in the country is to increase the effectiveness of independent student teaching. The essential factor determining the success of independent work is its planning. Knowledge control is one of the main forms of the learning process, and its condition must be brought into line with the new conditions and tasks of the development of higher education.

ACADEMIC MOBILITY OF TECHNOLOGICAL UNIVERSITY STUDENTS IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF FRANCE

N.V. Kraysman, F.T. Shageeva
Kazan National Research Technological
University

The paper focuses on the academic mobility of the technological university students as a result of cross-disciplinary programs mastering of additional education. The program "Professional translation" directed to the formation of professional communicative competence in French is represented. The graduates of this program successfully participate in the linguistic trainings, take the

SUMMARY

SUMMARY

international examinations, continue the vocational training at the French universities.

INFORMATION ACTIVITY OF TEACHERS OF HIGHER EDUCATION AS A STATE ORDER FOR STANDARDIZATION OF PROFESSIONAL ACTIVITY

N.Yu. Bugakova
Kaliningrad State Technical University

The article deals with the subject of information activities in the field of education in federal state educational standards and professional standards of teachers at different levels. The structure of the informational potential of the teacher's personality and the conditions for its development are presented. The structural elements of the information and educational environment are defined as factors of involvement in the information activity of university teachers.

CONCEPTUAL MODEL OF FORMATION SYSTEM ENGINEERING COMPETENCE: ESSENCE AND DIDACTIC TOOLS

E.V. Godlevskaya
Chelyabinsk Institute of Professional
Development
V.V. Likholetov
South Ural State University (National
Research University)

The requirements of the new technological structure to engineering activity and engineering training are analyzed. The conceptual model of formation of system engineering competence of students within which pedagogical tasks of each stage and functions of didactic tools are defined is offered.

THE SKILLS DEVELOPMENT OF SYSTEM THINKING IN STUDENTS OF ENGINEERING SPECIALIZATION (ON THE EXAMPLE OF THE DEPARTMENT OF GEOTECHNICS SPBGASU)

O.O. Gofman
Saint Petersburg State University
A.I. Osokin
Saint Petersburg State University
of Architecture and Civil Engineering

The article examines the role of the educational institution in the formation of the engineering thinking of future subjects of la-

bor. Defined the special aspects of engineering thinking and contradictions which has to be overcome in the professional work. As a developing technology of the systematical thinking of an engineer, the authors propose to use a Mind map that was integrated into the educational process of geotechnical students in 2016–2018, and showed its effectiveness in practice.

EDUCATIONAL AND RESEARCH COMPLEX FOR AUTOMATED GAS TURBINE ENGINES TESTING

V.A. Grigor'ev, P.G. Zubkov,
D.S. Kalabukhov, S.K. Bochkarev
Samara National Research University
named after S.P. Korolev

The article analyzes the types of management technologies used in the system of engineering education, with examples of their use and opportunities for updating in accordance with the requirements, regulated by the Federal law "On education in Russian Federation". Recommendations in choosing the type of managerial technologies in engineering education with the aim of improving its quality in modern conditions are provided in the article.

DEVELOPING DIGITAL COMPETENCIES FOR SCIENTIFIC AND ACADEMIC WORK OF POSTGRADUATE SCHOOLS

A.V. Putilov, O.V. Nagornov,
I.N. Matytsin, O.A. Moiseeva
National Research Nuclear University
"MEPhI"

Graduate students as young future researchers or research teachers should have a number of additional competencies that will allow them to develop new areas of research and at the same time be engaged in teaching activities in the real sector of the economy with large-scale digital transformation of the real economy. The format of postgraduate schools has been proposed, and additional competencies should be noted that can be formed during the course of study at postgraduate schools. In the course of training in the graduate school, several test assessments are planned that need to be passed to successfully complete the school course, where goal-setting in the digital economy will be

the main issue, and planning for achieving the goals, including using road maps, will be additional. Processing and analysis of big data: education in a graduate school will be designed in such a way that students will need to analyze data from lectures and workshops, review materials, databases, etc. to get answers to questions during testing and final certification. Self-assessment and evaluation of the success of others: a graduate student will be able to assess their success with the help of assessments for the final certification. In addition, during the collective work in the graduate school, each student, after passing the tests, will be able to see the number of correct answers to the questions during group work, which is necessary for the organization of modern processes of teamwork in engineering practice. The ability to convey the material of complex concepts of the digital economy in a generalized way to the employer, other students, future consumers of digital goods and services. During the work of the postgraduate school for educating research teachers, a clear understanding of the digital economy and its "cross-cutting" technologies was planned. The basis for using knowledge and skills in the real economy should be an understanding of the technological base that is currently available.

THE ROLE OF FOREIGN LANGUAGE SOURCES IN THE FORMATION OF STUDENTS' ANALYSIS SKILLS WHILE PERFORMING INDIVIDUAL WORKS

A.L. Shepelev, E.A. Shepeleva
Northern (Arctic) Federal University
named after M.V. Lomonosov

The article contains the analysis of the need and the possibility of using foreign language sources by students while performing individual works and provides recommendations on the formation of analysis skills of foreign publications in order to obtain relevant scientific and technical information about the current experience of experts in other countries on the topic explored.

METHODICAL ASPECTS AND IMPLEMENTATION OF THE PROGRAM OF ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION

O. Yu. Khatsrinova, S.V. Vodopyanova,
M.F. Galikhanov
Kazan National Research Technological
University

In article tasks of additional professional education of experts are considered. Problems of implementation of additional educational programs of training of workers for chemical production reveal. Methodical aspects of the organization of process of training are shown.

ONCE AGAIN ON THE CHALLENGES FACED IN THE INTERACTION BETWEEN EDUCATION AND LABOR MARKET

I.N. Kim, I.N. Mishchenko
Moscow State Academy of Water Transport

The article deals with the aspects of the interaction of the education and labor market, their negative aspects which hamper the establishment of business relations between universities and large corporations. Undoubtedly, both sides are guilty in this situation, but the main culprit, of course, is the university. Firstly, state universities are rather conservative and do not always react quickly and efficiently to business appeals. And business cannot wait indefinitely, because time is the main resource for business. In addition, the unprofessional performance of university together with the poor organization of methodological work, this does not allow quickly formulating «breakthrough» technological ideas in the educational process have their impact. When satisfying business requests, the latter would not have the desire to open corporate universities, i.e. to compete with universities in the educational market and I must say to compete quite successfully.

To train specialists who meet the demands of the labor market, it is necessary to have teachers with a high level of professional competence and their ability to convey knowledge of the specifics to professionals. Today, universities are not able to independently provide the graduate with current specialized knowledge, which has led to the "washing away" of professional personnel

SUMMARY

SUMMARY

from the enterprise associated with the age of the latter. To begin training personnel at the enterprises' request, the university needs to develop programs, integrate them into the educational process, recruit and train teachers, as their own university's lecturers are not always ready for it.

CONTINUING ENGINEERING EDUCATION REQUIRES INSTITUTIONAL SUPPORT

O.V. Budzinskaya, V.S. Sheinbaum
Gubkin Russian State University of Oil
and Gas (National Research University)

The article raises the issue of the need to fix in professional standards - the main normative documents in the field of qualifications - requirements concerning the mandatory continuity of professional competencies of employees, including through the institution of additional professional education. Options are proposed for introducing these requirements without changing the established format of professional standards. It also proposed a list and justified the need to include indicators of university activities related to additional professional education in the indicators of state reporting and domestic university rankings.

BLENDED LEARNING: DESIGN AND ORGANIZATION CHARACTERISTICS ON THE BASIS OF INTERNET RESOURCES

N.P. Goncharuk, E.I. Khromova
Kazan National Research Technological
University

The article is devoted to the issues of informatization of engineering education in accordance with the needs of the digital economy. The purpose of this article is to analyze the didactic capabilities of digital technologies, to study the ways of using information technologies in the training process of future engineers, to consider models for integrating educational technologies with modern digital technologies. The article identifies the main characteristics of blended learning, as a means of implementing an integrated learning model with the involvement of Internet resources.

ROBOTICS: DEMANDED SKILLS OF HIGHLY QUALIFIED SPECIALISTS

G.L. Volkova
National Research University Higher
School of Economics

This article focuses on key skills of researchers and engineers in the field of robotics, which are demanded by employers in Russia and in the world. Information about demanded skills is collected using two methods: the text-mining analysis of open-access vacancies in the field of robotics both in Russia and abroad, and in-depth interviews with Russian employers. Lists of the most demanded skills in Russia and abroad coincide. Russian specifics are the importance of English language proficiency and knowledge of national standards for technical documentation.

ECOLOGIZATION OF THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT TECHNICAL EDUCATION

V.A. Danilenkova
Kaliningrad State Technical University

In this article, the idea of ecologizing the educational environment of a technical college is substantiated. The author proposes, from the standpoint of the process approach, the involvement and interaction of the administration-teachers-students in creating conditions for the development of the environmental consciousness of students, increasing their adaptation to learning.

INDICATORS OF EDUCATION QUALITY IN INTERNAL MONITORING: DIFFERENCE BETWEEN STUDENTS AND LECTURERS IN ASSESSING INDICATORS IMPORTANCE

O.Yu. Belash, A.A. Chirkova
Saint Petersburg State Electrotechnical
University "LETI"

This article provides an overview of indicators used in education quality internal monitoring based on students' surveying, and also stresses the need to take into account the different importance of indicators analyzed in education quality assessment. The study presents the differences between the opinions of students and lecturers regarding the importance of the indicators used in

education quality internal monitoring in Saint Petersburg Electrotechnical University. As a result of the students' and lecturers' surveying on engineering faculties, it was revealed that the strongest difference in students' and lecturers' opinions is found for such disciplines indicators as the amount of theoretical training and the amount of practical training. In assessing the importance of indicators concerning the quality of teaching, students prioritize the clarity and consistency of presentation, as well as the modernity of teaching material. The results of the study should be taken into account in the integral assessment of educational process quality.

SOCIOCULTURAL BASES OF PROFESSIONAL MOBILITY OF THE FUTURE SPECIALIST

T.A. Fugelova
University of Tyumen

The relevance of the present study is due to the fact that for the modern man is important the ability not only to learn, develop, but also to be prepared for the ever-changing conditions of life, work. It is about readiness and ability to implement professional mobility. Analysis of trends in the development of the education system in the framework of the documents of the Bologna process has led to the conclusion that the formation of such a quality of a specialist as professional mobility is one of the means to improve the efficiency of education.

The aim of the study is to identify the socio-cultural foundations of professional mobility of the future specialist. Based on the anthropological concept, we argue that culture is proportionate to man. Integrating nature and society, the legacy of a man and the life of the individual, the culture brings in a whole material and ideal. Culture consolidates time and space of human existence. Culture is a manifestation of the creative nature of man, which is the strongest factor and the most important condition for professional development, the formation of his professional mobility. The leading methods are the inclusion of students in the implementation of practice-oriented tasks, research projects, activating the creative component of professional mobility.

The process of formation of professional mobility of the future specialist is considered in

the framework of the system of continuous education aimed at the formation of personality with "achievable" type of motivation. The transition from one level of professional mobility to another contributes to the development of the future specialist's susceptibility to changes, innovations in the process of professional activity, the formation of a highly cultural personality responsible for the consequences of professional decision-making.

TECHNOLOGY OF ORGANIZATION OF EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF THE UNIVERSITY

I.V. Vishniacova
Kazan National Research Technological University

The formation of the developing environment of the University is a necessary condition for the training of highly qualified engineers. The purpose of technology organization of the developing environment of the University is to create conditions for the formation of readiness for the management of intellectual property. To achieve the goal, the following tasks are solved: creation of organizational and managerial support; creation of a system of motivation for the management of intellectual property; consulting, teaching of relevant disciplines; establishment of links with organizations that make up the infrastructure of the intellectual property market.

QUALITY EXAMINATION OF THE TEST RESULT

S.D. Starygina, N.K. Nuriev
Kazan National Research Technological University

When assessing the quality of a student's knowledge gained through testing, each time a question arises: how objective is the result of this test obtained? Obviously, the objectivity of the student's result depends both on the accuracy of the test, both on the tool and on the length of time (within reasonable limits) allowed for this test. The paper proposes a sound methodology for assessing the objectivity (quality) of the test result, which can be easily applied in practice.

Профессионально-общественная аккредитация образовательных программ (результаты)

Ассоциация инженерного образования России более 20 лет работает над созданием и развитием системы профессионально-общественной аккредитации образовательных программ в области техники и технологий в России.

АИОР является членом самых авторитетных международных альянсов по аккредитации инженерных образовательных программ, таких как Международный Инженерный Альянс (International Engineering Alliance), Вашингтонское соглашение (Washington Accord), Европейская сеть по аккредитации инженерного образования (European Network for Accreditation of Engineering Education, ENAEE). АИОР – единственная организация в России, имеющая право присуждать аккредитованным программам европейский знак качества EUR-ACE label.

Профессионально-общественная аккредитация инженерных образовательных программ, проводимая АИОР, признана в большинстве развитых стран мира и является международной.

По результатам на 19.12.2018 процедуру профессионально-общественной аккредитации АИОР прошли 535 образовательных программ (первого и второго цикла) 78 ведущих вузов России, Казахстана, Киргизии, Таджикистана, Узбекистана, Колумбии. Европейский знак качества EUR-ACE label присвоен 453 программам. Кроме того, аккредитовано 5 образовательных программ среднего профессионального образования. Списки аккредитованных АИОР программ регулярно публикуются на сайтах АИОР (www.ac-raee.ru/ru/reestr_programm.htm), ENAEE (eurace.enaee.eu), FEANI (www.feani.org/european-engineering-education-database/eed-database), Washington Accord (www.ieagrements.org), в Системе мониторинга профессионально-общественной аккредитации (accredpoa.ru).

Наличие у вуза образовательных программ, имеющих международную аккредитацию, способствует укреплению престижа вуза в России и в мире, привлечению российских и иностранных студентов, расширению академической мобильности студентов, разработке совместных с зарубежными университетами образовательных программ, дает возможность выпускникам вуза претендовать на получение статуса профессионального инженера в международных регистрах АПЕС, FEANI.

Реестр образовательных программ, успешно прошедших процедуру профессионально-общественной аккредитации в АИОР, приводится далее.



«Независимая профессионально-общественная аккредитация образовательных программ подготовки специалистов является эффективным инструментом объективного контроля и обеспечения качества образовательных программ. Использование этого инструмента позволяет избежать риска попадания в зону конфликта интересов, когда качество образовательных программ, условия их реализации и получаемые при этом результаты обучения оцениваются государственными или аффилированными ими структурами, а также самими образовательными учреждениями».

Ю.П. Похолков
Президент АИОР

Журнал «Инженерное образование», 2013, Выпуск 12. Тема номера: Общественно-профессиональная аккредитация инженерных образовательных программ

Ассоциация инженерного образования России более 25 лет (с 1992 года) проводит активную деятельность, направленную на предприятий и общественности для реализации приоритетного развития инженерного образования на основе прогрессивных педагогических идей, использования “высоких” образовательных технологий, сочетания лучших отечественных традиций подготовки инженеров и зарубежного опыта.

АИОР была инициатором создания в России системы профессионально-общественной аккредитации и в настоящее время является членом самых авторитетных международных альянсов по аккредитации инженерных программ, таких как Международный Инженерный Альянс (International Engineering Alliance), Вашингтонское соглашение (Washington Accord), Европейская сеть по аккредитации инженерного образования (European Network for Accreditation of Engineering Education, ENAEE). При этом АИОР – единственная организация в России, имеющая право присуждать аккредитованным программам европейский знак качества EUR-ACE® Label (European Accredited Engineer – Европейский Аккредитованный Инженер).

АИОР проводит аккредитацию образовательных программ по всему спектру направлений, отнесенных к категории «Инженерное дело, технологии и технические науки», с точки зрения достаточности условий получения профессиональных и личностных компетенций выпускниками, соответствующих мировым требованиям к практической деятельности инженера. Стандарты EUR-ACE гармонизированы со стандартами ENQA и представляют собой, по сути, Критерии для оценки инженерного образования с позиций Болонского процесса.



АИОР представляет Российскую Федерацию в Международном Инженерном Альянсе (International Engineering Alliance) с 2012 года и имеет право выдавать Сертификаты о соответствии Требованиям Washington Accord.

Процедуру профессионально-общественной аккредитации АИОР прошли более 500 образовательных программ 76 ведущих вузов России, Казахстана, Киргизии, Таджикистана, Узбекистана. Европейский знак качества EUR-ACE® Label присвоен 435 программам. Кроме того, аккредитованы первые 5 программ СПО.

Списки аккредитованных программ регулярно публикуются на сайтах АИОР (http://www.ac-raee.ru/ru/reestr_programm.htm), ENAEE (<http://eurace.enaee.eu/>), Европейской федерации национальных инженерных ассоциаций (FEANI) (<https://www.feani.org/european-engineering-education-database/eed-database>), Вашингтонского соглашения (<http://www.ieagrements.org/>), в Системе мониторинга профессионально-общественной аккредитации (<http://accredproa.ru/>) Минобрнауки России.

Известно, что наличие у вуза большой доли образовательных программ, имеющих международную аккредитацию и, следовательно, международное признание, делает вуз привлекательным для российских и иностранных студентов, позволяет принимать лучших абитуриентов с высоким баллом ЕГЭ. Это также создает лучшие условия для развития академической мобильности студентов и разработки совместных образовательных программ с зарубежными университетами, способствует укреплению престижа вуза в мире.

Выпускники аккредитованных АИОР программ имеют уникальную возможность получить статус профессионального инженера и быть зарегистрированными в международных регистрах профессиональных инженеров стран Тихоокеанского региона (АПЕС) и Европы (FEANI).

«Успешное прохождение процедуры международной профессионально-общественной аккредитации – это признание высокого уровня качества образовательной программы и обеспечение доверия основных стейкхолдеров. Сегодня многие европейские вузы не начинают сотрудничество в области академической мобильности и разработки программ double degree, если у университета-партнера образовательная программа не имеет знака качества EUR-ACE Label. Учитывая большое количество университетов во всем мире, реализующих инженерные образовательные программы, для многих необходимым условием и отправной точкой развития партнерства становится наличие у программы действующей аккредитации WA или EUR-ACE».

К.К. Зайцева, к.пед.н., директор Аккредитационного Центра АИОР

«Подготовка к ПОА позволяет вузу, чьи программы аккредитуются, систематизировать собственное представление о качестве и условиях реализации не только аккредитуемых ОП, но и иных ОП вуза. Крайне интересно знакомиться с лучшими практиками других вузов, с ведущими работодателями, экспертами, входящими в состав экспертных комиссий, повышая тем самым свою квалификацию и формируя рекомендации по совершенствованию обучения в своих вузах. Очень полезно установление связей между вузами, связей с представителями предприятий других городов. Это дает возможность устанавливать и расширять партнерские связи между родственными кафедрами своего и аккредитуемых вузов, формировать проекты академических обменов студентами различных вузов, публиковаться в журналах вузов-партнеров, расширять спектр баз практик для студентов вузов-партнеров, содействовать трудоустройству студентов своего вуза.»

А.Д. Никин, к.т.н., начальник отдела образовательных технологий Уфимского государственного авиационного технического университета

«Опорный НГТУ – единственный вуз Новосибирска, который имеет европейскую аккредитацию по направлениям подготовки «Материаловедение и технологии материалов», «Электроэнергетика» и «Лазерные системы в науке и технике». Аккредитация поможет выпускниками НГТУ при устройстве на работу в крупные транснациональные корпорации, а также в зарубежные компании.»

Новость с сайта Новосибирского государственного технического университета
http://www.nstu.ru/news_more?idnews=108263

«Подготовка к ПОА представляет собой уникальную возможность для выпускающей кафедры критически пересмотреть и привести в полное соответствие всю документацию, что имеет особую актуальность перед госаккредитацией вуза, а проведение ПОА, выявляющее сильные и слабые стороны ООП, позволяет более точно выстроить стратегию развития и совершенствования программы. Использование информации о полученных сертификатах ООП и предпочтениях от них в профориентационной работе значительно повысило конкурентоспособность специальности и облегчило набор абитуриентов, повысив конкурс.»

А.И. Блесман, к.т.н., заведующий кафедрой физики Омского государственного технического университета

«Аккредитация инженерных программ дает возможность выпускникам пройти сертификацию их квалификаций и претендовать на включение в реестр профессиональных инженеров национального и международного уровня.»

В.В. Дёмин, к.ф.-м.н., проректор по учебной работе Томского государственного университета
<http://abiturient.tsu.ru/news/19244/>

«Выпускники градообразующего вуза Тольятти, успешно освоившие аккредитованные программы, встанут на один уровень с выпускниками ряда известных западных вузов, получат сертификат, дающий им право на дальнейшее получение международного престижного статуса «Профессиональный инженер» и определенную гарантию финансового благополучия. Для нас эта аккредитация является настоящим знаком качества.»

М.М. Криштал, д.ф.-м.н., ректор Тольяттинского государственного университета
https://www.rosdistant.ru/about/novosti/dengi_i_priznanie_magistry_tgu_poluchat_mezhhdunarodnyy_status/

Приглашаем стать экспертами АЦ АИОР!

Для этого необходимо:

- иметь ученую степень в области технических / естественных наук;
- обладать компетентностью, необходимой для оценки программ по соответствующим направлениям подготовки в области техники и технологий;
- пройти обучение в рамках семинаров-тренингов АЦ АИОР.



Подробная информация о порядке проведения аккредитации представлена на сайте www.aeer.ru

Контакты Аккредитационного центра:
р.т. /факс: (3822) 417-009,
e-mail: ac@ac-raee.ru.

Реестр образовательных программ,
аккредитованных АИОР, Российская Федерация (на 19.12.2018)

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова					
1.	100400	ДС	Электроснабжение	АИОР	1997-2002
2.	120100	ДС	Технология машиностроения	АИОР	1997-2002
3.	120500	ДС	Оборудование и технология сварочного производства	АИОР	1997-2002
4.	150900	Б	Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств	АИОР	2003-2008
5.	151900 (15.03.05)	Б	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта					
1.	23.03.01	Б	Организация перевозок на автомобильном транспорте	АИОР EUR-ACE®	2016-2019
Башкирский государственный аграрный университет					
1.	13.03.01	Б	Энергообеспечение предприятий	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
2.	23.03.03	Б	Автомобили и автомобильное хозяйство	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Белгородский государственный национальный исследовательский университет					
1.	210400	Б	Телекоммуникации	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
2.	210406	ДС	Сети связи и системы коммутации	АИОР EUR-ACE® WA	2012-2017
3.	210602	ДС	Наноматериалы	АИОР EUR-ACE® WA	2012-2017
4.	120700	Б	Кадастр объектов недвижимости	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
5.	120700	М	Кадастр и мониторинг земель	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
6.	130101	ДС	Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания	АИОР EUR-ACE® WA	2014-2019
7.	210700	Б	Сети связи и системы коммутации	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
8.	150100	М	Материаловедение и технологии материалов	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
9.	19.03.04	Б	Технология продукции и организация общественного питания	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
10.	38.03.05	Б	Архитектура предприятия	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
11.	22.03.01	Б	Материаловедение и технологии новых материалов	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
12.	22.04.01	М	Конструкционные наноматериалы	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова					
1.	08.04.01 (270800.68)	М	Наносистемы в строительном материаловедении	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых					
1.	150900	Б	Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
2.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
3.	200400	М	Лазерные приборы и системы	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
4.	12.04.05	М	Твердотельные и полупроводниковые лазерные системы	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
Воронежский государственный университет					
1.	03.03.02	Б	Физика твердого тела	АИОР EUR-ACE®	2017-2020
2.	03.04.02	М	Физика наносистем	АИОР EUR-ACE®	2017-2020

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
3.	11.03.04	Б	Нанотехнология в электронике	АИОР EUR-ACE®	2017-2020
4.	11.04.04	М	Нанотехнология в электронике	АИОР EUR-ACE®	2017-2020
5.	11.03.04	Б	Интегральная электроника и наноэлектроника	АИОР EUR-ACE®	2017-2020
6.	11.04.04	М	Интегральная электроника и наноэлектроника	АИОР EUR-ACE®	2017-2020
Дагестанский государственный университет					
1.	210104	ДС	Микроэлектроника и твердотельная электроника	АИОР EUR-ACE® WA	2013-2018
2.	280201	ДС	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	АИОР EUR-ACE® WA	2013-2018
Донской государственный технический университет					
1.	12.03.04	Б	Инженерное дело в медико-биологической практике	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
2.	20.03.01	Б	Безопасность технологических процессов и производств	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
3.	20.03.01	Б	Защита окружающей среды	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
4.	13.03.03	Б	Гидравлическая, вакуумная и компрессорная техника	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
5.	15.03.04	Б	Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
6.	15.04.02	М	Процессы и аппараты пищевых производств	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
7.	15.03.06	Б	Мехатроника	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
8.	15.03.06	Б	Роботы и робототехнические системы	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
9.	15.04.05	М	Технологическое обеспечение качества изделий машиностроения	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
10.	15.04.05	М	Технологическое проектирование машиностроительного производства	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
11.	23.03.03	Б	Техническая эксплуатация и экспертиза объектов и систем автотранспорта	АИОР EUR-ACE®	2018-2023
12.	23.03.01	Б	Организация и безопасность движения	АИОР EUR-ACE®	2018-2023
13.	13.03.02	Б	Электропривод мехатронных и робототехнических систем	АИОР EUR-ACE®	2018-2023
14.	08.03.01	Б	Водоснабжение и водоотведение	АИОР EUR-ACE®	2018-2023
15.	08.03.01	Б	Промышленное и гражданское строительство	АИОР EUR-ACE®	2018-2023
Забайкальский государственный университет					
1.	21.05.04 (130400.65)	ДС	Открытые горные работы	АИОР EUR-ACE® WA	2015-2020
2.	08.05.01 (271101.65)	ДС	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	АИОР EUR-ACE® WA	2015-2020
Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина (ИГЭУ)					
1.	140404	ДС	Атомные электрические станции и установки	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014
2.	210106	ДС	Промышленная электроника	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске					
1.	27.03.04	Б	Управление и информатика в технических системах	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
2.	23.03.03	Б	Автомобильный сервис	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Иркутский национальный исследовательский технический университет					
1.	130100	ДС	Самолето- и вертолетостроение	АИОР	2004-2009
2.	250400	ДС	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР	2004-2009
3.	140400	М	Оптимизация развивающихся систем электроснабжения	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
4.	140400	М	Энергоэффективность, энергоаудит и управление энергохозяйством	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
5.	190700	М	Логистический менеджмент и безопасность движения	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
6.	280700	М	Экологическая безопасность	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
7.	280700	М	Утилизация и переработка отходов производства и потребления	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
8.	15.04.01	М	Технология, оборудование и система качества в сварочном производстве	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
9.	15.04.02	М	Пищевая инженерия	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
10.	20.04.01	М	Пожарная безопасность	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
11.	20.04.01	М	Народосбережение, управление профессиональными, экологическими и аварийными рисками	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
12.	13.04.02	М	Интеллектуальные системы электроснабжения	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
13.	13.04.02	М	Возобновляемая энергетика	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
14.	07.04.01	М	Архитектура устойчивой среды обитания	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
15.	07.04.04	М	Проектирование градостроительных ландшафтов	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
16.	08.04.01	М	Инновационные технологии в водоснабжении и водоотведении	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Казанский национальный исследовательский технический университет имени А.Н. Туполева					
1.	150600	Б	Материаловедение и технология новых материалов	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
2.	160100	Б	Авиа- и ракетостроение	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
3.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
Казанский национальный исследовательский технологический университет					
1.	240100	Б	Химическая технология и биотехнология	АИОР	2004-2009
2.	240100	М	Химическая инженерия для инновационного предпринимательства	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
3.	28.04.02	М	Наноструктурированные натуральные и искусственные материалы	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности					
1.	240700	Б	Пищевая биотехнология	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
Красноярский государственный технический университет					
1.	200700	ДС	Радиотехника	АИОР	1997-2002
2.	220100	ДС	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети	АИОР	1997-2002
3.	210302	ДС	Радиотехника	АИОР	2003-2008
Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет					
1.	140600	Б	Электротехника, электромеханика и электротехнологии	АИОР	2005-2010
2.	140601	ДС	Электромеханика	АИОР	2005-2010
3.	140604	ДС	Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов	АИОР	2005-2010
Кубанский государственный технологический университет					
1.	260100	Б	Технология броидильных производств и виноделие	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
2.	260100	Б	Технология хлебопродуктов	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
3.	260100	Б	Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов	АИОР EUR-ACE®	2014-2019

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
4.	19.04.02	М	Технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий	АИОР EUR-ACE®	2018-2022
5.	19.04.02	М	Технология броидильных производств и виноделие	АИОР EUR-ACE®	2018-2022
6.	19.04.02	М	Современные направления развития технологии жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов	АИОР EUR-ACE®	2018-2022
Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова					
1.	150400	Б	Обработка металлов и сплавов давлением (прокатное производство)	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
2.	150400	М	Прокатное производство	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
3.	27.04.01	М	Испытание и сертификация	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
4.	22.04.02	М	Метизное производство	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
5.	11.04.04	М	Промышленная электроника и автоматика электротехнических комплексов	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
6.	03.04.02	М	Физика конденсированного состояния	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва (МГУ имени Н.П. Огарёва)					
1.	151900	Б	Технология машиностроения	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
2.	210100	Б	Промышленная электроника	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
3.	11.04.04	М	Электроника и нанoeлектроника	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Московский государственный технологический университет «Станкин»					
1.	120100	ДС	Технология машиностроения	АИОР	1993-1998
2.	120200	ДС	Металлорежущие станки и инструменты	АИОР	1993-1998
3.	120400	ДС	Машины и технология обработки металла под давлением	АИОР	1993-1998
4.	210200	ДС	Автоматизация технологических процессов и производств	АИОР	1993-1998
5.	210300	ДС	Роботы и робототехнические системы	АИОР	1993-1998
6.	220300	ДС	Системы автоматизированного производства	АИОР	1993-1998
Московский государственный горный университет					
1.	090400	ДС	Шахтное подземное строительство	АИОР	1996-2001
2.	090500	ДС	Открытые горные работы	АИОР	1996-2001
3.	130408	ДС	Шахтное и подземное строительство	АИОР EUR-ACE® WA	2010-2015 2012-2015
Московский государственный университет прикладной биотехнологии					
1.	070200	ДС	Техника и физика низких температур	АИОР	1996-2001
2.	170600	ДС	Машины и аппараты пищевых производств	АИОР	1996-2001
3.	210200	ДС	Автоматизация технологических процессов и производств	АИОР	1996-2001
4.	250600	ДС	Технология переработки пластмасс и эластомеров	АИОР	1996-2001
5.	270900	ДС	Технология мяса и мясных продуктов	АИОР	1996-2001
6.	271100	ДС	Технология молока и молочных продуктов	АИОР	1996-2001
Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики					
1.	210302	ДС	Радиотехника	АИОР	2004-2009
2.	220402	ДС	Роботы и робототехнические системы	АИОР	2005-2010
3.	200203	ДС	Оптико-электронные приборы и системы	АИОР	2005-2010
4.	220401	ДС	Мехатроника	АИОР	2005-2010
5.	210104	ДС	Микроэлектроника и твердотельная электроника	АИОР	2005-2010
6.	230105	ДС	Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем	АИОР	2005-2010
7.	230201	ДС	Информационные системы и технологии	АИОР	2005-2010
8.	230101	ДС	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети	АИОР EUR-ACE® WA	2008-2013
9.	210104	ДС	Микроэлектроника и твердотельная электроника	АИОР EUR-ACE® WA	2010-2015

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
10.	200200	Б	Оптотехника	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
11.	210300	Б	Радиотехника	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
12.	211000	М	Обеспечение качества электронных средств	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
13.	210100	М	Измерительные информационные технологии и системы	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»					
1.	11.04.04	М	Инжиниринг в электронике	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
2.	11.04.04	М	Измерительные технологии nanoиндустрии	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
3.	09.03.01	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
4.	09.04.01	М	Компьютерные системы и сети	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
5.	01.03.04	Б	Прикладная математика	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
6.	01.04.04	М	Системы управления и обработки информации в инженерии	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
Национальный исследовательский университет «МИЭТ»					
1.	210100	Б	Электроника и микроэлектроника	АИОР	2003-2008
2.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР	2003-2008
3.	11.04.04	М	Элементная база наноэлектроники	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
4.	11.04.04	М	Микроэлектроника и твердотельная электроника	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
5.	11.04.04	М	Автоматизированное проектирование субмикронных СБИС и систем на кристалле	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
6.	11.04.04	М	Материалы и технологии функциональной электроники	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Национальный исследовательский университет «Московский энергетический университет»					
1.	140600	Б	Электротехника, электромеханика и электротехнологии	АИОР	2005-2010
2.	140602	ДС	Электрические и электронные аппараты	АИОР EUR-ACE®	2007-2012
3.	140604	ДС	Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012
4.	140609	ДС	Электрооборудование летательных аппаратов	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012
5.	140611	ДС	Электроизоляционная, кабельная и конденсаторная техника	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012
6.	140403	ДС	Техническая физика термоядерных реакторов и плазменных установок	АИОР EUR-ACE® WA	2010-2015
«МАТИ» – Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского					
1.	190300	ДС	Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы	АИОР	1996-2001
2.	110400	ДС	Литейное производство черных и цветных металлов	АИОР	1996-2001
3.	110500	ДС	Металловедение и термическая обработка металлов	АИОР	1996-2001
4.	110700	ДС	Металлургия сварочного производства	АИОР	1996-2001
Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»					
1.	150101	ДС	Металлургия черных металлов	АИОР	2004-2009
2.	150105	ДС	Металловедение и термическая обработка металлов	АИОР	2004-2009
3.	150601	ДС	Материаловедение и технология новых материалов	АИОР	2004-2009
4.	150400	Б	Металлургия черных металлов	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
5.	150400	Б	Металловедение цветных, редких и драгоценных металлов	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
6.	150400	Б	Функциональные материалы и покрытия	АИОР EUR-ACE®	2011-2016

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
7.	150400	Б	Обработка металлов давлением	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
8.	150100	Б	Материаловедение и технологии функциональных материалов наноэлектроники	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
9.	011200	Б	Физика конденсированного состояния	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
10.	210100	Б	Полупроводниковые приборы микро- и наноэлектроники	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
11.	210100	Б	Материалы и технологии магнитоэлектроники	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
12.	210100	Б	Процессы микро- и нанотехнологий	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
13.	220700	Б	Автоматизированные системы в производственной сфере	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
14.	230100	Б	Автоматизированные системы	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
15.	150400	Б	Металлургия цветных, редких и благородных металлов	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
16.	151000	Б	Металлургические машины и оборудование	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
17.	150400	М	Металловедение цветных и драгоценных металлов	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
18.	011200	М	Физика конденсированного состояния	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
19.	011200	М	Физика наносистем	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
20.	210100	М	Материалы и технологии магнитоэлектроники	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
21.	210100	М	Процессы микро- и нанотехнологий	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
Национальный исследовательский университет «Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского»					
1.	010300	Б	Инженерия программного обеспечения	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
2.	010300	Б	Фундаментальная информатика и информационные технологии (с преподаванием на английском языке)	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
3.	010300	М	Инженерия программного обеспечения	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
Национальный исследовательский Томский государственный университет					
1.	12.04.03	М	Приборы и устройства нанофотоники	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
2.	15.04.03	М	Механика биокompозитов, получение и моделирование их структуры и свойств	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
3.	16.04.01	М	Макрокинетика горения высокоэнергетических материалов	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
4.	12.04.02	М	Оптические и оптико-электронные приборы	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
5.	01.04.01	М	Фундаментальная математика	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
6.	03.04.03	М	Радиофизика, электроника и информационные системы	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
7.	27.03.05	Б	Управление инновациями в наукоемких технологиях	АИОР EUR-ACE®	2018-2023
8.	27.04.05	М	Управление научно-технической деятельностью и внедрение технологий	АИОР EUR-ACE®	2018-2023
Национальный исследовательский Томский политехнический университет					
1.	071600	ДС	Техника и физика высоких напряжений	АИОР	1996-2001
2.	080200	ДС	Геология и разведка месторождений полезных ископаемых	АИОР	1996-2001
3.	180100	ДС	Электромеханика	АИОР	1996-2001
4.	200400	ДС	Промышленная электроника	АИОР	1996-2001
5.	210400	ДС	Прикладная математика	АИОР	1996-2001
6.	250900	ДС	Химическая технология материалов современной энергетики	АИОР	1999-2004
7.	250800	ДС	Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	АИОР	2000-2005
8.	070500	ДС	Ядерные реакторы и энергетические установки	АИОР	2000-2005

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
9.	220100	ДС	Информатика и вычислительная техника	АИОР	2000-2005
10.	100500	ДС	Тепловые электрические станции	АИОР	2000-2005
11.	101300	ДС	Котло- и реакторостроение	АИОР	2000-2005
12.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР	2003-2008
13.	140600	Б	Электротехника, электромеханика, электротехнологии	АИОР	2003-2008
14.	140601	ДС	Электромеханика	АИОР	2004-2009
15.	140604	ДС	Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов	АИОР	2004-2009
16.	230101	ДС	Вычислительные машины, комплексы и сети	АИОР	2004-2009
17.	020804	ДС	Геозкология	АИОР	2004-2009
18.	130100	Б	Геология и разведка полезных ископаемых	АИОР	2005-2010
19.	200106	ДС	Информационно-измерительная техника и технологии	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012
20.	200203	ДС	Оптико-электронные приборы и системы	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012
21.	240304	ДС	Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012
22.	240901	ДС	Биотехнология	АИОР EUR-ACE®	2008-2011
23.	140200	Б	Электроэнергетика	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
24.	150917	М	Физика высоких технологий в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
25.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
26.	140600	Б	Электротехника, электромеханика, электротехнологии	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
27.	140200	М	Техника и физика высоких напряжений	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
28.	130100	М	Формирование ресурсов и состава подземных вод	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
29.	150900	Б	Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
30.	220301	ДС	Автоматизация технологических процессов и производств (в нефтегазовой отрасли)	АИОР EUR-ACE® WA	2011-2016
31.	210100	М	Физическая электроника	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
32.	140200	М	Управление режимами электроэнергетических систем	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
33.	140400	М	Электроприводы и системы управления электроприводов	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
34.	200100	М	Системы ориентации, стабилизации и навигации	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
35.	130500	Б	Нефтегазовое дело	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
36.	130500	М	Геолого-физические проблемы освоения месторождений нефти и газа	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
37.	140801	ДС	Электроника и автоматика физических установок	АИОР EUR-ACE® WA	2012-2017
38.	240501	ДС	Химическая технология материалов современной энергетики	АИОР EUR-ACE® WA	2012-2017
39.	140404	ДС	Атомные электрические станции и установки	АИОР EUR-ACE® WA	2012-2017
40.	200100	М	Приборы и методы контроля качества и диагностики	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
41.	200100	Б	Информационно-измерительная техника и технологии	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
42.	200100	Б	Приборостроение	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
43.	200100	Б	Приборы и методы контроля качества и диагностики	АИОР EUR-ACE®	2012-2017

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
44.	200100	М	Информационно-измерительная техника и технологии неразрушающего контроля	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
45.	201000	Б	Биотехнические и медицинские аппараты и системы	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
46.	240100	Б	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
47.	240100	Б	Химическая технология органических веществ	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
48.	240100	Б	Химическая технология неорганических веществ	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
49.	240100	Б	Технология и переработка полимеров	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
50.	240100	Б	Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
51.	240100	М	Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
52.	150100	М	Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
53.	200400	Б	Оптико-электронные приборы и системы	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
54.	022000	Б	Геозкология	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
55.	140400	Б	Электропривод и автоматика	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
56.	140400	Б	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
57.	221400	Б	Управление качеством в производственно-технологических системах	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
58.	150100	Б	Наноструктурные материалы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
59.	150100	Б	Материаловедение и технологии материалов в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
60.	150100	М	Производство изделий из наноструктурных материалов	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
61.	150100	М	Компьютерное моделирование получения, переработки и обработки материалов	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
62.	130101	ДС	Геология нефти и газа	АИОР EUR-ACE® WA	2014-2019
63.	12.04.02	М	Светотехника и источники света	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
64.	12.04.02	М	Фотонные технологии и материалы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
65.	15.04.01	М	Физика высоких технологий в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
66.	19.03.01	Б	Биотехнология	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
67.	12.04.04	М	Медико-биологические аппараты, системы и комплексы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
68.	15.03.01	Б	Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
69.	21.05.03	ДС	Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых	АИОР EUR-ACE® WA	2014-2019
70.	21.05.03	ДС	Геофизические методы исследования скважин	АИОР EUR-ACE® WA	2014-2019
71.	11.04.04	М	Электроника и нанoeлектроника	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
72.	27.04.01	М	Компьютеризация измерений и контроля	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева					
1.	26.04.02	М	Проектирование судов и морских сооружений, эксплуатирующихся в ледовых условиях	АИОР EUR-ACE®	2018-2023
Новосибирский государственный технический университет					
1.	150501	ДС	Материаловедение в машиностроении	АИОР EUR-ACE® WA	2012-2017

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
2.	16.04.01	М	Лазерные системы в науке и технике	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
3.	22.04.01	М	Материаловедение, технология получения и обработки материалов со специальными свойствами	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
4.	28.04.01	М	Материалы микро- и наносистемной техники	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
5.	22.03.01	Б	Материаловедение и технологии машиностроительных материалов	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
6.	13.03.02	Б	Электроэнергетика	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Омский государственный технический университет					
1.	28.04.02	М	Наноинженерия	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
2.	18.03.01	Б	Химическая технология органических веществ	АИОР EUR-ACE®	2018-2023
Пензенский государственный университет					
1.	11.04.04	М	Электроника и нанoeлектроника	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
2.	27.04.01	М	Стандартизация и метрология	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Пермский национальный исследовательский политехнический университет					
1.	150700	М	Лучевые технологии в сварке	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
2.	270800	М	Подземное и городское строительство	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
3.	27.04.04 (220400.68)	М	Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Петрозаводский государственный университет					
1.	210100	М	Физическое материаловедение в электронике	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Поволжский государственный технологический университет					
1.	15.03.01 (150700)	Б	Машиностроение	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
2.	11.03.02 (210700)	Б	Инфокоммуникационные технологии и системы связи	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина					
1.	21.03.01	Б	Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
2.	21.03.01	Б	Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
3.	21.03.01	Б	Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
4.	21.03.01	Б	Бурение нефтяных и газовых скважин	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
5.	21.03.01	Б	Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
Российский университет дружбы народов					
1.	270100	М	Теория и проектирование зданий и сооружений	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
2.	270100	М	Речные и подземные гидротехнические сооружения	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
3.	270100	М	Теория и практика организационно-технологических и экономических решений в строительстве	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
4.	141100	М	Двигатели внутреннего сгорания	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
5.	141100	М	Паро- и газотурбинные установки и двигатели	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
6.	151900	М	Технология автоматизированного машиностроения	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
7.	220400	М	Интеллектуализация и оптимизация процессов управления	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева (до 6 апреля 2016 г. – Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева)					
1.	160301	ДС	Авиационные двигатели и энергетические установки	АИОР EUR-ACE® WA	2008-2013
2.	160802	ДС	Космические летательные аппараты и разгонные блоки	АИОР EUR-ACE® WA	2008-2013
3.	24.05.01	ДС	Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов	АИОР EUR-ACE® WA	2015-2020
4.	24.04.07	М	Самолето- и вертолетостроение	АИОР EUR-ACE® WA	2015-2020
5.	12.04.04	М	Биотехнические системы и технологии	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
6.	01.04.02	М	Высокопроизводительные и распределенные системы обработки информации	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
7.	11.04.01	М	GNSS receivers. Hardware and software	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
8.	22.04.02	М	Инновационные технологии получения и обработки материалов с заданными свойствами	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
9.	24.04.01	М	Проектирование и конструирование космических мониторинговых и транспортных систем	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
10.	24.05.02	ДС	Инновационные технологии в ракетном двигателестроении	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
11.	25.03.01	Б	Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет					
1.	010800	М	Механика деформируемого твердого тела	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
2.	210700	М	Защищенные телекоммуникационные системы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
3.	210100	М	Микро- и нанoeлектроника	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
4.	223200	М	Физика структур пониженной размерности	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
5.	151900	М	Технология машиностроения	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
6.	140100	М	Технология производства электрической и тепловой энергии	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
7.	220100	М	Системный анализ и управление	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
8.	270800	М	Инженерные системы зданий и сооружений	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
9.	270800	М	Организация и управление инвестиционно-строительными проектами	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина) (СПбГЭТУ)					
1.	220200	Б	Автоматизация и управление	АИОР	2003-2008
2.	210100	Б	Электроника и микроэлектроника	АИОР	2003-2008
3.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР	2003-2008
4.	200300	Б	Биомедицинская инженерия	АИОР	2003-2008
5.	210400	Б	Радиоэлектронные системы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
6.	210400	Б	Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
7.	210400	Б	Аудиовизуальная техника	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
8.	210100	Б	Электронные приборы и устройства	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
9.	200100	Б	Информационно-измерительная техника	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
10.	200100	Б	Лазерные измерительные и навигационные системы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
11.	200100	Б	Приборы и методы контроля качества и диагностики	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
12.	231000	М	Разработка распределенных программных систем	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
13.	010400	М	Математическое и программное обеспечение вычислительных машин	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
14.	220451	М	Автоматизация и управление производственными комплексами и подвижными объектами	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
15.	220452	М	Автоматизированные системы управления морскими транспортными средствами	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
16.	220453	М	Корабельные системы информации и управления	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
17.	140452	М	Автоматизированные электромеханические комплексы и системы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
18.	230161	М	Микросистемные компьютерные технологии: системы на кристалле	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
19.	230162	М	Распределенные интеллектуальные системы и технологии	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
20.	230151	М	Компьютерные технологии инжиниринга	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
21.	201051	М	Биотехнические системы и технологии в протезировании и реабилитации	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
22.	201053	М	Информационные системы и технологии в лечебных учреждениях	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
23.	210153	М	Электронные приборы и устройства	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
24.	210176	М	Физическая электроника	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
25.	210152	М	Микроволновая и телекоммуникационная электроника	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
26.	211006	Б	Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
27.	211008	Б	Информационные технологии проектирования СВЧ устройств	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
28.	11.04.04	М	Нанoeлектроника и фотоника	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
29.	11.04.01	М	Локация объектов и сред	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
30.	11.04.01	М	Микроволновые, оптические и цифровые средства телекоммуникаций	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
31.	11.04.01	М	Инфокоммуникационные технологии анализа и обработки пространственной информации	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
32.	13.04.02	М	Электротехнологии	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
33.	12.04.01	М	Приборы и методы контроля качества и диагностики	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
34.	12.04.01	М	Лазерные измерительные технологии	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
35.	12.04.01	М	Адаптивные измерительные системы	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
36.	27.04.02	М	Интегрированные системы управления качеством	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
37.	11.04.04	М	Солнечная гетероструктурная фотоэнергетика	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
38.	28.04.01	М	Нано- и микросистемная техника	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
39.	09.04.02	М	Распределенные вычислительные комплексы систем реального времени	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
40.	27.04.04	М	Управление и информационные технологии в технических системах	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
41.	11.04.01	М	Радионавигационные системы	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
42.	11.04.03	М	Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
43.	11.04.03	М	Проектирование микроволновой техники	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
44.	11.04.04	М	Квантовая и оптическая электроника	АИОР EUR-ACE®	2017-2022

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
45.	28.04.01	М	Нанотехнология и диагностика	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
46.	09.04.01	М	Программное обеспечение информационных и вычислительных систем	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
47.	09.04.01	М	Автоматизированное проектирование в электронике и машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
48.	12.04.01	М	Акустические приборы и системы	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
49.	12.04.01	М	Интегрированные навигационные технологии	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
50.	12.04.01	М	Локальные измерительно-вычислительные системы	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики					
1.	27.04.03	М	Интеллектуальные системы управления техническими процессами	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
2.	09.04.01	М	Проектирование встроенных вычислительных систем	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
3.	09.04.02	М	Автоматизация и управление в образовательных системах	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
4.	09.04.03	М	Комплексная автоматизация предприятий	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
5.	24.04.01	М	Контроль качества изделий ракетно-космических комплексов	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
6.	12.04.02	М	Прикладная оптика	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
7.	16.04.01	М	Интегрированные анализаторные комплексы и информационные технологии предприятий ТЭК	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
8.	19.04.03	М	Биотехнология продуктов лечебного, специального и профилактического питания	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
9.	12.04.01	М	Методы диагностики и анализа в бионанотехнологиях	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
10.	12.04.01	М	Приборы исследования и модификации материалов на микро- и наноразмерном уровне	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
11.	12.04.03	М	Метаматериалы	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
12.	12.04.03	М	Наноматериалы и нанотехнологии фотоники и оптоинформатики	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
13.	12.04.03	М	Оптика наноструктур	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
14.	11.04.02	М	Нанотехнологии в волоконной оптике	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
15.	12.04.02	М	Светодиодные технологии	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
16.	01.04.02	М	Суперкомпьютерные технологии в междисциплинарных исследованиях	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
17.	15.04.06	М	Интеллектуальные технологии в робототехнике	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
18.	16.04.03	М	Промышленные холодильные системы и тепловые насосы	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Саяно-Шушенский филиал Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет» (Саяно-Шушенский филиал СФУ)					
1.	08.03.01	Б	Гидротехническое строительство	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
Северо-Кавказский федеральный университет					
1.	140400	Б	Электроэнергетические системы и сети	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
2.	240100	Б	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
3.	090900	Б	Организация и технология защиты информации	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
4.	090303	ДС	Защищенные автоматизированные системы управления	АИОР EUR-ACE® WA	2015-2020
5.	131000	М	Управление разработкой нефтяных месторождений	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
6.	140400	М	Мониторинг и управление режимами электрических сетей на базе интеллектуальных информационно-измерительных систем и технологий	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
7.	21.05.02	ДС	Геология нефти и газа	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
8.	21.05.03	ДС	Геофизические методы исследования скважин	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
9.	23.04.03	М	Техническая эксплуатация автомобилей	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
10.	23.03.03	Б	Автомобили и автомобильное хозяйство	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
11.	09.04.03	М	Управление знаниями	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
12.	10.04.01	М	Комплексная защита объектов информатизации	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
13.	11.03.02	Б	Инфокоммуникационные технологии и системы связи	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
14.	11.03.04	Б	Промышленная электроника	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
15.	11.04.04	М	Физическая электроника	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
16.	09.04.02	М	Управление данными	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
17.	10.05.01	ДС	Информационная безопасность объектов информатизации на базе компьютерных систем	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
18.	15.03.05	Б	Технология машиностроения	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
19.	15.04.02	М	Процессы и аппараты пищевых производств	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
20.	21.03.01	Б	Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
21.	20.04.01	М	Защита в чрезвычайных ситуациях	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
22.	22.03.01	Б	Материаловедение и технологии наноматериалов и наносистем	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
23.	22.04.01	М	Материаловедение и технологии наноматериалов и наносистем	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнёва					
1.	220100	Б	Системный анализ и управление	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
2.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
3.	11.04.04	М	Электронные приборы и устройства	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
4.	11.04.02	М	Телекоммуникационные системы и устройства связи	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
5.	11.04.02	М	Спутниковые системы связи	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Сибирский государственный университет путей сообщения					
1.	23.05.06	ДС	Мосты	АИОР EUR-ACE® WA	2017-2022
Сибирский федеральный университет					
1.	210200	М	Микроволновая техника и антенны	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
2.	230100	М	Высокопроизводительные вычислительные системы	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
3.	09.03.02	Б	Информационные системы и технологии	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
4.	09.03.04	Б	Программная инженерия	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
5.	15.03.04	Б	Автоматизация технологических процессов и производств	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Ставропольский государственный аграрный университет					
1.	09.03.02	Б	Информационные системы и технологии в бизнесе	АИОР EUR-ACE®	2018-2023

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
2.	35.03.10	Б	Садово-парковое и ландшафтное строительство	АИОР EUR-ACE®	2018-2023
3.	23.03.03	Б	Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	АИОР EUR-ACE®	2018-2023
4.	09.04.03	М	Система корпоративного управления	АИОР EUR-ACE®	2018-2023
Старооскольский технологический институт имени А.А. Угарова (филиал) Национального исследовательского технологического университета «МИСиС»					
1.	150400	Б	Металлургия черных металлов	АИОР EUR-ACE®	2012-2015
Таганрогский технологический институт Южного федерального университета					
1.	210100	Б	Электроника и микроэлектроника	АИОР	2003-2008
2.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР	2003-2008
3.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
4.	220200	Б	Автоматизация и управление	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
5.	210100	Б	Электроника и микроэлектроника	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
6.	200100	Б	Приборостроение	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
Тамбовский государственный технический университет					
1.	210201	ДС	Проектирование и технология радиоэлектронных средств	АИОР	2006-2011
2.	140211	ДС	Электроснабжение	АИОР	2006-2011
3.	28.03.02	Б	Инженерные нанотехнологии в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Тольяттинский государственный университет					
1.	140211	ДС	Электроснабжение	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014 2012-2014
2.	150202	ДС	Оборудование и технология сварочного производства	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014 2012-2014
3.	151002	ДС	Металлообрабатывающие станки и комплексы	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014 2012-2014
4.	22.04.01	М	Сварка и пайка новых металлических и неметаллических неорганических материалов	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
5.	22.04.01	М	Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
6.	20.04.01	М	Системы управления производственной, промышленной и экологической безопасностью	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
7.	15.04.05	М	Технология автоматизированного машиностроения	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
8.	13.04.02	М	Режимы работы электрических источников питания, подстанций, сетей и систем	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
Томский государственный архитектурно-строительный университет					
1.	08.03.01	Б	Промышленное и гражданское строительство	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
2.	08.04.01	М	Современные технологии проектирования и строительства зданий и сооружений	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники					
1.	210100	Б	Электроника и нанoeлектроника	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
2.	222000	Б	Инноватика	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
3.	11.04.04	М	Твердотельная электроника	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
4.	11.05.01	ДС	Радиоэлектронные системы космических комплексов	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Трехгорный технологический институт					
1.	230101	ДС	Вычислительные машины, комплексы и сети	АИОР	2004-2007

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Тюменский государственный нефтегазовый университет					
1.	130501	ДС	Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	АИОР	2006-2011
2.	130503	ДС	Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений	АИОР	2006-2011
3.	130504	ДС	Бурение нефтяных и газовых скважин	АИОР	2006-2011
4.	190601	ДС	Автомобили и автомобильное хозяйство	АИОР WA	2007-2012
5.	190603	ДС	Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)	АИОР WA	2007-2012
6.	190701	ДС	Организация перевозок и управление на транспорте (автомобильный транспорт)	АИОР WA	2007-2012
7.	130602	ДС	Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов	АИОР EUR-ACE® WA	2008-2013
8.	150202	ДС	Оборудование и технология сварочного производства	АИОР EUR-ACE®	2008-2011
9.	190205	ДС	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование	АИОР EUR-ACE® WA	2008-2013
10.	240401	ДС	Химическая технология органических веществ	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014
11.	240403	ДС	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014
12.	240801	ДС	Машины и аппараты химических производств	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014
13.	280201	ДС	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	АИОР EUR-ACE® WA	2010-2015
14.	280102	ДС	Безопасность технологических процессов и производств	АИОР EUR-ACE® WA	2010-2015
15.	120302	ДС	Земельный кадастр	АИОР EUR-ACE® WA	2010-2015
Тюменский государственный архитектурно-строительный университет					
1.	270800	Б	Водоснабжение и водоотведение	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
2.	270800	Б	Промышленное и гражданское строительство	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
3.	280700	Б	Безопасность технологических процессов и производств	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
Уральский государственный лесотехнический университет					
1.	270205	ДС	Автомобильные дороги и аэродромы	АИОР	2006-2011
Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина					
1.	240302	ДС	Технология электрохимических производств	АИОР EUR-ACE® WA	2008-2013
2.	210100	М	Материалы микро- и нанoeлектроники	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
3.	221700	М	Стандартизация и метрология	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
4.	22.04.01	М	Материаловедение, технологии получения и обработки металлических материалов со специальными свойствами	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
5.	22.04.01	М	Материаловедение, технологии получения и обработки цветных сплавов	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
6.	22.04.01	М	Материаловедение и технологии материалов в атомной энергетике	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
7.	28.04.01	М	Материалы микро- и наносистемной техники	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
8.	08.04.01	М	Производство строительных материалов и изделий	АИОР EUR-ACE®	2017-2022

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Уфимский государственный авиационный технический университет					
1.	280200	Б	Защита окружающей среды	АИОР	2005-2010
2.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР	2005-2010
3.	150501	ДС	Материаловедение в машиностроении	АИОР	2005-2010
4.	280200	М	Защита окружающей среды	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
5.	28.04.02	М	Наноинженерия в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
6.	22.04.01	М	Материаловедение и технология новых материалов	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
7.	11.04.04	М	Промышленная электроника	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Уфимский государственный нефтяной технический университет					
1.	130504	ДС	Бурение нефтяных и газовых скважин	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012
2.	130603	ДС	Оборудование нефтегазопереработки	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012
3.	150400	Б	Технологические машины и оборудование	АИОР EUR-ACE®	2007-2012
4.	240100	Б	Химическая технология и биотехнология	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
5.	240403	ДС	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР EUR-ACE® WA	2008-2013
6.	130602	ДС	Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов	АИОР EUR-ACE® WA	2008-2013
7.	130501	ДС	Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014
8.	551830	М	Теоретические основы проектирования оборудования нефтегазоперерабатывающих, нефтехимических и химических производств	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
9.	551831	М	Надежность технологических систем оборудования	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
10.	550809	М	Химическая технология топлива и газа	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
11.	270100	Б	Строительство	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
12.	550109	М	Строительство	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
13.	131000	Б	Бурение нефтяных и газовых скважин	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
14.	151000	Б	Оборудование нефтепереработки	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
15.	151000	Б	Проектирование технических и технологических комплексов	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
16.	241000	Б	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
17.	240100	Б	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
18.	140400	Б	Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
19.	18.03.01	Б	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
20.	18.04.01	М	Химия и технология продуктов основного органического и нефтехимического синтеза	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
21.	19.04.01	М	Промышленная биотехнология и биоинженерия	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Юго-Западный государственный университет					
1.	28.04.01	М	Нанотехнологии	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

Реестр образовательных программ, аккредитованных АИОР,
Республика Казахстан (на 19.12.2018)

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Восточно-Казахстанский государственный технический университет имени Д. Серикбаева					
1.	050703	Б	Информационные системы	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
2.	050713	Б	Транспорт, транспортная техника и технологии	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилёва					
1.	050702	Б	Автоматизация и управление	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
2.	050732	Б	Стандартизация, метрология и сертификация	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
3.	050901	Б	Организация перевозок, движения и эксплуатации	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
4.	6N0702	М	Автоматизация и управление	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
5.	6N0732	М	Стандартизация, метрология и сертификация	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
6.	6N0901	М	Организация перевозок, движения и эксплуатации	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
Инновационный евразийский университет					
1.	050701	Б	Биотехнология	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
2.	050718	Б	Электроэнергетика	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева					
1.	050704	Б	Вычислительная техника и программное обеспечение	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
2.	050711	Б	Геодезия и картография	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
3.	050712	Б	Машиностроение	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
4.	050718	Б	Электроэнергетика	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
5.	050723	Б	Техническая физика	АИОР EUR-ACE®	2010-2013
6.	050713	Б	Транспорт, транспортная техника и технологии	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
7.	050716	Б	Приборостроение	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
8.	050719	Б	Радиотехника, электроника и телекоммуникации	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
9.	050720	Б	Химическая технология неорганических веществ	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
10.	050721	Б	Химическая технология органических веществ	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
11.	050722	Б	Полиграфия	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
12.	050724	Б	Технологические машины и оборудование	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
13.	050729	Б	Строительство	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
14.	050731	Б	Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
15.	050732	Б	Стандартизация, метрология и сертификация	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
Карагандинский государственный технический университет					
1.	050702	Б	Автоматизация и управление	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
2.	050707	Б	Горное дело	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
3.	050709	Б	Металлургия	АИОР EUR-ACE®	2010-2015

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
4.	050712	Б	Машиностроение	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
5.	050713	Б	Транспорт, транспортная техника и технологии	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
Костанайский инженерно-экономический университет					
1.	050713	Б	Транспорт, транспортная техника и технологии	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
2.	050732	Б	Стандартизация, метрология и сертификация	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
Семипалатинский государственный университет имени Шакарима					
1.	050727	Б	Технология продовольственных продуктов	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
2.	050724	Б	Технологические машины и оборудование	АИОР EUR-ACE®	2010-2015

Реестр образовательных программ, аккредитованных АИОР,
Кыргызская Республика (на 19.12.2018)

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Кыргызский государственный технический университет имени И. Раззакова					
1.	690300	Б	Сети связи и системы коммутаций	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Кыргызский государственный университет строительства, транспорта и архитектуры имени Н. Исанова					
1.	750500	Б	Промышленное и гражданское строительство	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

Реестр образовательных программ, аккредитованных АИОР,
Республика Таджикистан (на 19.12.2018)

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими					
1.	700201	Б	Проектирование зданий и сооружений	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
2.	430101	М	Электрические станции	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

Реестр образовательных программ, аккредитованных АИОР,
Республика Узбекистан (на 19.12.2018)

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Ташкентский государственный технический университет					
1.	5310800	Б	Приборостроение	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

**Реестр образовательных программ среднего
профессионального образования, аккредитованных АИОР
(на 19.12.2018)**

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Старооскольский технологический институт имени А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»)					
1.	13.02.11	Т	Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)	АИОР	2016-2021
2.	22.02.01	Т	Металлургия черных металлов	АИОР	2016-2021
Томский политехнический техникум					
1.	131003	Т	Бурение нефтяных и газовых скважин	АИОР	2014-2019
Томский индустриальный техникум					
1.	140448	Т	Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)	АИОР	2014-2019
Томский техникум информационных технологий					
1.	230115	Т	Программирование в компьютерных системах	АИОР	2014-2019

Реавторизация АИОР на присвоение Европейского знака качества «EUR-ACE Label»

23 июня 2015 года в Стамбуле прошла сессия Административного Совета ENAEE (European Network for Accreditation of Engineering Education, Европейская сеть по аккредитации в области инженерного образования), на которой Ассоциация инженерного образования России **авторизована** на право присвоения Европейского знака качества «EUR-ACE Bachelor Label» аккредитованным инженерным программам 1 цикла подготовки (бакалавриат) и «EUR-ACE Master Label» аккредитованным инженерным программам 2 цикла подготовки (специалитет, магистратура) **до 31 декабря 2019 г.** (<http://www.enaee.eu/wp-content/uploads/2012/01/overview-WEB-of-all-authorizations-granted4.pdf>)

Всего на право выдачи EUR-ACE label авторизовано **13 национальных агентств** (<http://www.enaee.eu/what-is-eur-ace-label/list-of-current-authorised-agencies>).

- Германия** – ASIIN – Fachakkreditierungsagentur für Studiengänge der Ingenieurwissenschaften, der Informatik, der Naturwissenschaften, und der Mathematik e.V. – www.asiin.de
- Франция** – CTI – Commission des Titres d'Ingénieur – www.cti-commission.fr
- Великобритания** – Engineering Council – www.engc.org.uk
- Ирландия** – Engineers Ireland – www.engineersireland.ie
- Португалия** – Ordem dos Engenheiros – www.ordemengenheiros.pt
- Россия** – AEER – Association for Engineering Education of Russia – www.aeer.ru
- Турция** – MDEK – Association for Evaluation and Accreditation of Engineering Programs – www.mudek.org.tr
- Румыния** – ARACIS – The Romanian Agency for Quality Assurance in Higher Education – www.aracis.ro
- Италия** – QUACING – Agenzia per la Certificazione di Qualità e l'Accreditamento EUR-ACE dei Corsi di Studio in Ingegneria – www.quacing.it
- Польша** – KAUT – Komisja Akredytacyjna Uczelni Technicznych – www.kaut.agh.edu.pl
- Швейцария** – AAQ – Schweizerische Agentur für Akkreditierung und Qualitätssicherung – www.aaq.ch
- Испания** – ANECA – National Agency for Quality Assessment and Accreditation of Spain – www.aneca.es (in conjunction with IIE – Instituto de la Ingeniería de Espasa, www.iies.es)
- Финляндия** – FINEEC – Korkeakoulujen arviointineuvosto KKA – <http://karvi.fi/en/>



AEER

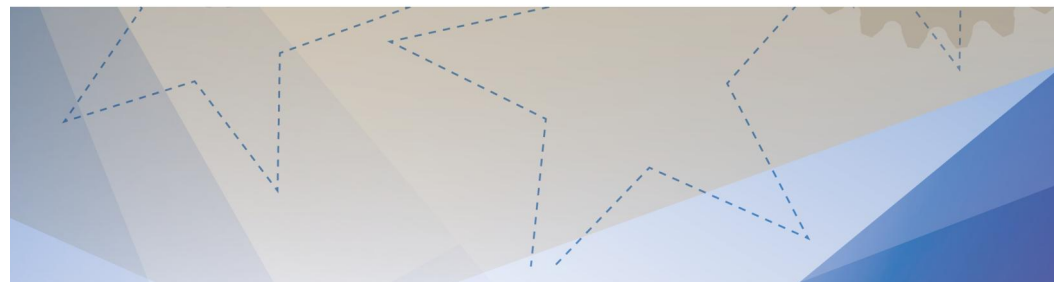
Association for Engineering Education of Russia

is re-authorized

from 31 June 2015
to 31 December 2019

to award the EUR-ACE® Label to accredited
Bachelor and Master level engineering programmes

Brussels, 23 June 2015



EUR-ACE label awards: Authorization Period

Status: 23 June 2015

Country	Agency	First Cycle	From	Until	Second Cycle	From	Until
DE	ASIIN	X	Nov 2008	31 Dec 2019	X	Nov 2008	31 Dec 2019
FR	CTI				X	Nov 2008	31 Dec 2019
IE	EI	X	Nov 2008	31 Dec 2018	X Honors Bachelor	Nov 2010	31 Dec 2018
					X Master SC	Sept 2012	31 Dec 2018
PT	OE	X	Sept 2013	31 Dec 2018	X	Jan 2009	31 Dec 2018
RU	AEER	X	Nov 2008	31 Dec 2019	X	Nov 2008	31 Dec 2019
TR	MÜDEK	X	Jan 2009	31 Dec 2018			
UK	EngC	X	Nov 2008	31 Dec 2016	X	Nov 2008	31 Dec 2016
RO	ARACIS	X	Sept 2012	31 Dec 2017			
IT	QUACING	X	Sept 2012	31 Dec 2015	X	Sept 2012	31 Dec 2015
PL	KAUT	X	Sept 2013	31 Dec 2018	X	Sept 2015	31 Dec 2018
ES	ANECA (w/IIE)	X	June 2014	31 Dec 2018	X	June 2014	31 Dec 2018
FI	FINEEC	4Y Bachelor	June 2014	31 Dec 2018			
CH	OAQ	X	June 2014	31 Dec 2018	X	June 2014	31 Dec 2018



УНИКАЛЬНЫЕ МАГИСТЕРСКИЕ ПРОГРАММЫ

Учебно-научный центр «Организация и технологии высшего профессионального образования» Томского политехнического университета

Магистерская программа «Инноватика высшего образования»

Программа является хорошей основой для развития профессиональных компетенций и карьерного роста для людей с высшим образованием (начиная с бакалавриата), решивших реализовывать свою профессиональную деятельность в системе высшего образования. Выпускники программы способны не только грамотно анализировать и прогнозировать проблемы, возникающие в организации высшего образования вообще и в конкретных университетах, в частности, но находить и реализовывать эффективные инновационные пути их решения. Именно они являются главными действующими лицами, обеспечивающими активное участие университетов в инновационном развитии предприятий реального сектора экономики в регионе и стране.

Дисциплины магистерской программы

- Инноватика высшего образования.
- Системный подход в инновационной деятельности вуза.
- Управление инновационными процессами и проектами.
- Межкультурный менеджмент.
- Управление финансами вуза.
- Инновации в международной деятельности в научно-образовательной сфере.
- Управление изменениями.

Компетенции, определяющие конкурентные преимущества выпускников программы

1. Способность генерировать и воспринимать научные, технические и образовательные инновации и адекватно оценивать рыночную перспективу их реализации.
2. Умение генерировать и применять инновации во всех сферах деятельности вуза
3. Умение организовывать практическую реализацию перспективных управленческих решений.
4. Способность отыскать или создать конкурентные преимущества научно-образовательной организации и добиться победы в конкурентной борьбе.

Образование, полученное по программе «Инноватика высшего образования» позволяет успешно трудиться не только в сфере высшего образования, но и в самых различных отраслях экономики. В настоящее время выпускники программы работают на должностях от финансового брокера до заместителя министра образования и науки РФ.

На программе есть бюджетные места.



Магистерская программа «Менеджмент в научно образовательной сфере»

Программа ориентирована на действующих руководителей (заведующих кафедрами, деканов, администраторов вузов, директоров институтов, проректоров и ректоров) и членов кадрового резерва научных и образовательных организаций. Кроме того, дает системные компетенции общего менеджмента и позволяет развить компетенции, необходимые для организации эффективной работы вуза в условиях непрерывно и стремительно меняющейся внешней среды. Выпускники программы получают исключительные возможности для самореализации, а их высокий потенциал позволит им успешно работать в различных российских и зарубежных университетах.

Дисциплины магистерской программы

- Стратегия и тактика управления вузом.
- Современный менеджмент.
- Современный стратегический анализ.
- Теория организации и организационное поведение.
- Управленческая экономика.
- Управление проектами.
- Управление персоналом в научных и образовательных учреждениях.

Компетенции, определяющие конкурентные преимущества выпускников программы

1. Способность использовать системный подход в управлении.
2. Способность генерировать и воспринимать научные, технические и образовательные инновации и адекватно оценивать рыночную перспективу их реализации.
3. Способность комплексно совершенствовать все сферы вузовской деятельности.
4. Умение организовывать творческие коллективы (команды) для решения организационно-управленческих задач и руководить ими.

Есть успешные примеры выпускников программы «Менеджмент в научно образовательной сфере», которые работают на должностях от руководителя отдела, лаборатории, центра до заместителя министра образования и науки РФ.

Обучение на программе платное.

Занятия на магистерских программах ведут российские и зарубежные преподаватели, действующие менеджеры, имеющие опыт разработки и использования инноваций как в науке и образовании, так и в иных сферах деятельности.

Особенности реализации программ

- Дуальное образование – блочно-модульная форма учебного плана, реализуется по триместрам, 4 триместра в учебном году, каждый из которых включает две недели контактного обучения. Остальное время – работа на своем рабочем месте, с выполнением реальных заданий и проектов, включая ВКР.
- Проблемно-ориентированное и практико-ориентированное образование.
- Проектно-организованное обучение.
- Экспертный семинар – эффективный инструмент вовлечения студентов в учебный процесс.

Контакты: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Учебно-научный центр «Организация и технологии высшего профессионального образования»
Пономарева Ольга Михайловна, зам. руководителя УНЦ ОТВПО по учебным вопросам
Тел. 8 (3822) 60-62-72, факс. 8 (3822) 42-14-78, e-mail: vom@tpu.ru
web: <http://web.tpu.ru/webcenter/portal/otvpo>

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Ответственные за выпуск:

С.В. Рожкова

Адрес редакции:

Россия, 119454, г. Москва
проспект Вернадского 78, строение 7

Тел./факс: (499) 7395928

E-mail: aeer@list.ru

Электронная версия журнала:

www.aeer.ru

© Ассоциация инженерного
образования России, 2018

Дизайн и верстка

ИП Быков М.А.

г. Томск, 2018