

Междисциплинарный проект – основа проектирования основных образовательных программ

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
А.А. Шехонин, В.А. Тарлыков, А.Ш. Багаутдинова, О.В. Харитонова

Специфика инженерной деятельности состоит в выполнении проектов. Способность самостоятельно разрабатывать, реализовывать собственные проекты и оценивать их влияние и значимость является необходимой компетенцией каждого выпускника. Таким образом, стержневым компонентом подготовки конкурентоспособных специалистов становится выполнение в процессе обучения междисциплинарных проектов, которые рассматриваются в данной статье как основа проектирования основных профессиональных образовательных программ высшего образования.

Ключевые слова: междисциплинарный проект, инженерное образование, проектирование образовательных программ, проектно- и практико-ориентированное образование.

Key words: interdisciplinary project, engineering education, design of study programs, project- and practice-oriented education.

Тема междисциплинарности не является новой в инженерном образовании. К ней неоднократно обращаются при разработке основных профессиональных образовательных программ, проведении фундаментальных и прикладных научных исследований. Основной целью реализации междисциплинарности является получение качественно нового продукта, отвечающего современным запросам науки и общества.

В рамках инициативы CDIO говорится о необходимости формирования образовательных программ, включающих взаимосвязанные дисциплины, где обучение предполагает овладение навыками создания продуктов, процессов и систем, межличностного общения и развития личностных качеств. В процессе обучения студенты должны получить обширный опыт ведения проектно-конструкторской и экспериментальной деятельности как в аудиториях, так и в современных учебных лабораториях. В основе обучения должно лежать освоение инженерной деятельно-

сти в соответствии с моделью «Планировать – Проектировать – Производить – Применять» (модель «4П») реальные системы, процессы и продукты на международном рынке [1].

В критериях и процедуре профессионально-общественной аккредитации образовательных программ, разработанных Ассоциацией инженерного образования России (АИОР) для оценки качества программ подготовки специалистов по техническим направлениям и специальностям в образовательных организациях среднего профессионального и высшего образования говорится о том, что «важными для комплексной инженерной деятельности являются знания основ проектирования в условиях неоднозначности и противоречивости требований, умение мыслить абстрактно и анализировать сложные многокомпонентные проблемы, не имеющие однозначного решения», обучающийся «должен быть готов к управлению междисциплинарными проектами, владеть принципами менеджмента,

осуществлять эффективную коммуникацию в обществе и профессиональном сообществе. При этом необходимо уметь решать технические проблемы с учетом юридических и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и техники безопасности, осознавать ответственность за принятые решения» [2].

Все вышесказанное определяет необходимость новых подходов к разработке основных профессиональных образовательных программ высшего образования. В качестве одного из таких подходов мы рассматриваем междисциплинарные образовательные проекты. При этом при разработке основных профессиональных образовательных программ происходит переход от предметно-дисциплинарной (знаниевой) организации учебного процесса к блочно-модульной, проектно- и практико-ориентированной, личностно-ориентированной, результатно-ориентированной, реализация которого обеспечивается разработкой в Университете информационных технологий, механики и оптики (ИТМО) собственных образовательных стандартов (ОС НИУ ИТМО).

В образовательных программах подготовки бакалавров, разрабатываемых на основе ОС НИУ ИТМО, закладывается фундамент инновационной подготовки глобально конкурентоспособных специалистов за счет создания образовательной среды, обеспечивающей выбор технологий и траекторий обучения, доступ к коллективной и личной базе знаний, в том числе сформированной студентом, выбор ритма обучения, привлечение широкого круга экспертов из науки, бизнеса, промышленности.

Проблемно-проектное обучение является содержательным стержнем учебного процесса, позволяющим строить его на основе выполнения реальных проектов.

Основы концепции разработки ОС бакалавриата представлены на рис. 1.

Формирование базовой части образовательного блока строится на модульном принципе и включает следующие обязательные модули:

- гуманитарный, включающий в себя обязательные дисциплины историю, философию и другие дисциплины гуманитарной области знаний, направленные на формирование способности анализировать информацию, идеи и формулировать проблему;
- социально-экономический, направленный на формирование коммуникативных навыков, экономических, юридических и правовых компетенций;
- проектно-предпринимательский, включающий дисциплины, направленные на формирование знаний в области проектного менеджмента, управления инновационными проектами, поиска решения практических научно-технических задач, обеспечивающий широту и глубину подготовки к осуществлению целенаправленной профессиональной деятельности и способности понимать профессиональную и этическую ответственность;
- иностранный, направленный на формирование коммуникативных умений в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- естественнонаучный, математический и информационный, обеспечивающий фундаментальную подготовку и дающий основу для приобретения выпускниками бакалавриата необходимых профессиональных компетенций, в том числе направленных на использование информационных технологий и профессиональных пакетов. Основной задачей модуля является формирование практических навыков использования математики и физических явлений в практической деятельности и при освоении профильных дисциплин и выполнении проектов;
- общепрофессиональный, включающий безопасность жизнедеятельности, а также дисциплины, направленные на формирование и развитие общепрофессиональных компетенций.



А.А. Шехонин



В.А. Тарлыков



А.Ш. Багаутдинова



О.В. Харитонова

Рис. 1. Модульная и проектно-ориентированная подготовка бакалавров на основе реализации междисциплинарных проектов



На уровне 1-2 курсов бакалавриата осуществляется фундаментальная подготовка по математике и естественнонаучным дисциплинам, интеграция технического и гуманитарного знания для реализации социально-значимых проектов. В учебный процесс включаются модули и дисциплины по развитию профессионально-ориентированных программ – «Введение в проектную деятельность», «Введение в инженерию» и программ академической и социальной адаптации – «Адаптация к учебной деятельности», «Практическая психология студента» и др.

Сверх объема учебного плана проводятся летние и зимние языковые и тематические школы, семинары и тренинги по развитию личностных качеств и социализации студентов.

На 3-4 курсах бакалавриата осуществляется подготовка на основе активного внедрения технологий проблемного и проектного обучения, изучения принципов управления инновационными проектами, основных этапов жизненного цикла продукции и процессов, навыков командной работы, элементов предпринимательства. Студенты в рамках учебного плана выполняют междисциплинарный проблемно-ориентированный научно-исследовательский (проектно-конструкторский) проект, участвуя в НИР кафедры или НОЦ.

В учебный план включаются модули профессиональной подготовки студентов к инновационной и предпринимательской деятельности: «Проектный менеджмент», «Менеджмент инноваций», «Инженерное

предпринимательство» и др., поддерживающие формирование навыков исследовательской и предпринимательской деятельности и лидерства. В процессе выполнения проекта готовятся материалы для ВКР бакалавра. По окончании сроков проектирования проводится студенческий конкурс проектов, проекты-лауреаты рекомендуются для внедрения, а студенты к зачислению в магистратуру.

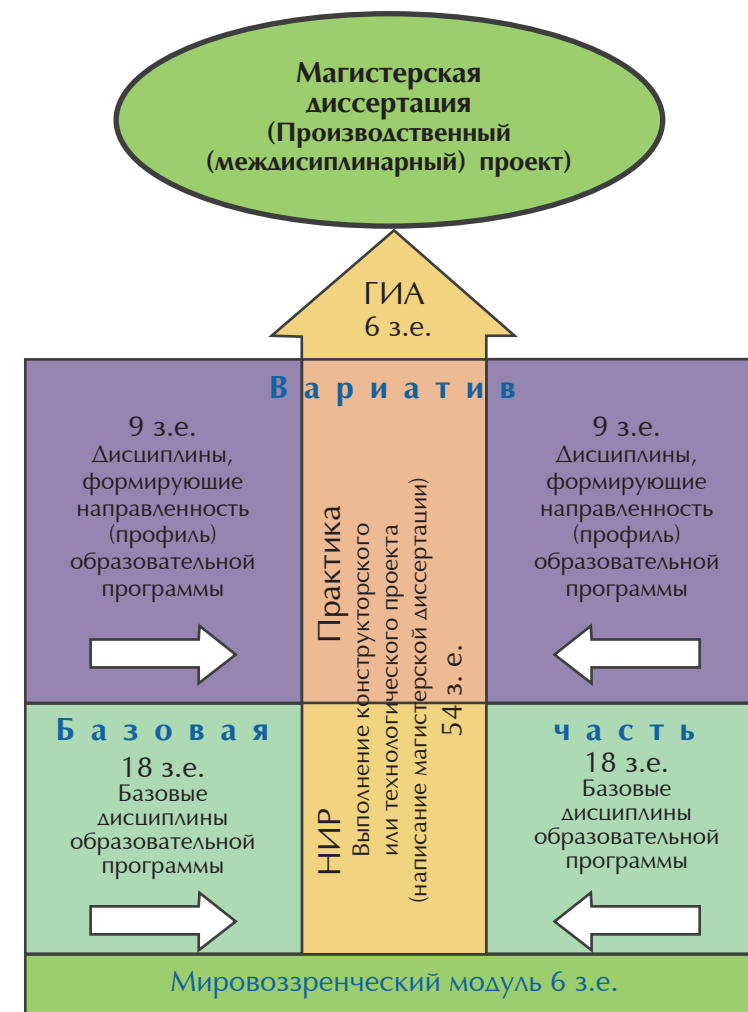
Основы концепции разработки ОС магистратуры представлены на рис. 2.

При этом при подготовке магистров выделяются следующие модули, работаю-

щие на выполнение междисциплинарного проекта: мировоззренческий (6 з.е.), общепрофессиональный (18 з.е.), профессиональный (18 з.е.), вариативная часть (18 з.е.). Остальное время (60 з.е.) отводится на выполнение и защиту междисциплинарного проекта в процессе прохождения практики, НИР, ГИА.

Такой подход построения программ уровня бакалавриата и магистратуры соответствует международному стандарту CDIO, в части соответствия подготовки этапам жизненного цикла изделия, увеличения доли практических занятий,

Рис. 2. Основы концепции разработки ОС магистратуры



получения опыта проектно-внедренческой деятельности.

Система совместной проектной деятельности и проблемного обучения поддерживается технологиями электронного и дистанционного обучения, обеспечивая оперативный доступ студента к необходимой базе знаний, потребность в которых возникает в ходе проектной работы. Для работы в режиме реального времени, пополнения знаний по проектной тематике, студенту необходимо иметь доступ к хорошо структурированной и постоянно актуализируемой электронной базе знаний, в том числе с учетом ее наполнения студентом. Система дистанционного обучения университета обеспечивает доступ студента к базе, содержащей электронные курсы университета, а также к электронным курсам других вузов-партнеров, в том числе зарубежных.

В соответствии с выбранной траекторией обучения студент самостоятельно выбирает интересующие его курсы. Текущий контроль результатов обучения осуществляется в системе планирования и мониторинга результатов обучения и профессиональных достижений, позволяя развивать личностные качества студента, его мотивацию и производить управление учебным процессом. Студенты могут получать признание результатов обучения по всем дисциплинам и курсам, к которым предоставляется доступ. Персональные результаты поэтапного обучения каждого студента фиксируются в базе результатов обучения.

В целях повышения качества подготов-

ки, конкурентоспособности, мотивации обучающихся и ресурсного обеспечения образовательная программа может реализовываться в сетевой форме. Освоение отдельных дисциплин происходит при этом в ведущих российских и иностранных университетах на основе академической мобильности обучающихся в соответствии с договорами о реализации программы в сетевой форме. Содержание, объемы и периоды обучения в университете-партнере в рамках программы отражаются в договоре.

Таким образом, основными особенностями разработки программ бакалавриата и магистратуры (при реализации междисциплинарных проектов) являются следующие:

- учет образовательных стандартов (федеральных государственных, собственных, международных) и профессиональных стандартов;
- дипломные проекты, курсовые проекты (работы) и задания для самостоятельной работы обучающихся должны быть непосредственно связаны с реальными работами, выполняемыми научно-производственными организациями;
- обучающиеся через самостоятельный поиск проектных решений, их экспертную оценку со стороны преподавателей, работодателей и сокурсников активно приобретают актуальные знания, умения, развивают личностные качества, в том числе через ответственность за полученные результаты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Всемирная инициатива CDIO. Стандарты: информ.-метод. изд. / пер. с англ. и ред. А.И. Чучалина, Т.С. Петровской, Е.С. Кулюкиной; Том. политехн. ун-т. – Томск: Изд-во Том. политехн. ун-та, 2011. – 17 с.
2. Критерии и процедура профессионально-общественной аккредитации образовательных программ по техническим направлениям и специальностям: информ. изд. / сост. С.И. Герасимов, А.К. Томилин, Г.А. Цой, П.С. Шамрицкая, Е.Ю. Яткина; под ред. А.И. Чучалина. – Томск: Изд-во Том. политехн. ун-та, 2014. – 56 с.

Использование виртуальных лабораторий в инженерном образовании

Тверской государственный университет

С.В. Сорокин, И.В. Сорокина, И.С. Солдатенко

Статья посвящена использованию виртуальных лабораторий в инженерном образовании. Рассматриваются программы, позволяющие моделировать электронные схемы и робототехнические системы. Проведенный анализ основан на использовании виртуальных лабораторий в разработанном авторами курсе «основы практического инженерного моделирования» для школьников.

Ключевые слова: виртуальная лаборатория, моделирование, роботы, микроконтроллеры, электронные схемы.

Key words: virtual laboratory, simulation, microcontrollers, circuits, robots.

Введение

Несмотря на растущие потребности рынка труда в инженерах нового поколения, среди предпочтений абитуриентов до сих пор наблюдается перекоп в сторону юридических, экономических и управленческих специальностей. Поэтому одна из основных задач сегодня – популяризация инженерного образования. Эту задачу необходимо решать еще на школьном уровне в тот момент, когда у ученика только формируются предпочтения относительно будущей профессии.

Отсутствие в школьной программе инженерных дисциплин, не считая программирования, преподаваемого в курсе информатики, приводит к тому, что абитуриенты не знают, что их ожидает в вузе, это приводит к снижению успеваемости студентов, росту числа отчислений и переводов на гуманитарные направления [1]. Таким образом, недостаточный уровень инженерных знаний у школьников снижает популярность инженерных отраслей – абитуриенты не желают поступать и учиться на технических специальностях.

Все это обуславливает актуальность создания программ дополнительного образования для практико-ориентированных научно-технических клубов инженерного творчества старшеклассников и

студентов младших курсов, направленных на вовлечение молодежи в инженерное творчество, развитие конструкторского мышления и, как следствие, на мотивацию выбора будущей профессии, связанной с инженерией.

В настоящее время большую популярность набирают разнообразные онлайн курсы, так как они дают возможность обучения на дому, в удобное время с возможностью многократного воспроизведения материалов занятий. Такого рода курсы позволяют получить требуемый навык при минимальных материальных затратах со стороны учащегося, развивая при этом нужные компетенции. Но применительно к вопросу инженерного обучения возникает проблема отсутствия оборудования. Курсы инженерного творчества, особенно если это связано с электротехникой и конструированием роботов, бессмысленны без практических занятий, которые, в свою очередь, требуют наличия специального лабораторного оборудования. Как, к примеру, научиться конструировать роботов, не обладая необходимыми материалами?

Для решения данной проблемы можно использовать виртуальные лаборатории. Они позволяют эмулировать выполнение практических упражнений по построению электрических схем, программиро-



С.В. Сорокин



И.В. Сорокина



И.С. Солдатенко