

## Современное инженерное образование в условиях «информационного взрыва»

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

**О.В. Рожкова, Н.В. Яковенко**

Национальный исследовательский Томский государственный университет

**Н.Ю. Галанова**

**Во многих странах мира активно идет процесс качественного обновления технологической базы, разрабатываются и внедряются инновационные технологии. Анализ основных трендов в образовательной сфере показывает, что стратегия развития электронного обучения в мире на современном этапе формируется исходя из необходимости повышения качества инженерного образования, эффективности образовательного процесса и неизбежности глобализации образования в свете революционных изменений в технологиях и средствах коммуникации.**

**Ключевые слова:** инженерное образование, педагогика, методы обучения, «информационный взрыв», поколение Z, электронное обучение (e-Learning).

**Key words:** engineering education, pedagogics, training methods, "information explosion", generation Z, e-learning.

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Важным вопросом является необходимость повышения качества инженерного образования, в частности математического, которое имеет тенденцию к снижению в условиях «информационного взрыва». Выходом из сложившейся критической ситуации является облегчение понимания классического наследия – основ высшей математики, развитие методики преподавания, педагогики, а также использование технологий электронного обучения (ТЭО), которые уже сегодня позволяют повысить скорость усвоения материала на 10-15%, экономить время на обучение до 35-45%, оптимизировать аудиторную нагрузку профессорско-преподавательского состава (ППС) до 30%, согласовать формы учебных материалов и психофизиологические особенности поколения Z и, соответственно, в целом повысить качество подготовки специалистов.

### 2. НЕОБХОДИМОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ

Математика в наше цифровое время

стала методологической основой почти всех наук. Даже в биологии и социологии активно используются математические методы. Так что сегодня математику нужно знать всем, а не только физикам и инженерам, как это было 40 лет назад.

Надводную часть «айсберга математического знания» принято делить на три части. Первая из них – главное в математике, доставшееся нам от античности до средневековья, – изучается в довузовской математике. Вторую часть айсберга – высшую математику, созданную в основном за последние 400 лет, изучают будущие бакалавры, инженеры и магистры. Третья часть, разделенная на специальные дисциплины, основы которых преподаются на математических факультетах, составляют фундамент бурно растущего дерева современной математики. Четких границ между этими тремя частями математики нет, более того, вузовская математика, например, вбирает в себя главные идеи и факты математики элементарной в более глубоком их изложении. Что касается подводной части «айсберга математического

### ЛИТЕРАТУРА

1. Основные результаты деятельности системы профессионального образования Томской области в 2014 году [Электронный ресурс]. Департамент профессионального образования Томской области: [официальный сайт]. – URL: <http://unpo.tomsk.gov.ru/Additional/InformationSociety>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 10.06.2016).
2. Приказ Минтруда России № 831 от 2 ноября 2015 г. [Электронный ресурс]. КонсультантПлюс: [официальный сайт]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_188401/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_188401/), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 10.06.2016).
3. Worldskills в России [Электронный ресурс]: [официальный сайт]. – URL: <http://2016.final-wsr.ru/o-chempionate/istoriya-provedeniya-finalov-natschempi/>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 10.06.2016).
4. Многофункциональный центр прикладных квалификаций для нефтегазовой отрасли [Электронный ресурс]: [официальный сайт]. – URL: <http://mfc.tgpgk.tomsk.ru/>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 10.06.2016).



О.В. Рожкова



Н.В. Яковенко



Н.Ю. Галанова

знания», то там покоятся отдельные сведения, методы и целые теории, которые по каким-либо причинам или уже не нужны, или еще не востребованы и ждут своего приложения или развития. Еще более условным является деление математики на «чистую» и «прикладную» [1]. Кроме внутренних запросов и собственной логики развития математических дисциплин внешними побудителями мотивами роста математического знания и углубления математических исследований во многих направлениях являются запросы естественных наук и технологий, а также технические возможности решения прикладных задач. Важным вопросом является необходимость повышения качества образования. Система образования в России меняется прямо на наших глазах. Вводятся новые образовательные стандарты, вместо фактически отмененного специалитета введены бакалавриат и магистратура, созданы федеральные университеты.

### 2.1. Тенденция к снижению качества образования

Вместе с тем наблюдается тенденция к снижению качества образования и причиной этого процесса является «информационный взрыв», который обрушивается на человечество в этом веке. По подсчетам науковедов, с начала нашей эры для удвоения знаний потребовалось 1750 лет, второе удвоение произошло в 1900 году, а третье – к 1950 году, то есть уже за 50 лет, при росте объема информации за эти полвека в 8-10 раз. Причем эта тенденция все более усиливается, так как объем знаний в мире к концу XX века возрос вдвое, а объем информации увеличился более чем в 30 раз. В связи с этим стоит особо отметить, что в отечественной и зарубежной высшей школе в условиях информационного взрыва осуществляется практический переход к образованию без границ с использованием неограниченного доступа к информации, так как в условиях развивающегося информационного общества ограничение доступа к информации по каким-либо причинам практически невозможно.

Доступ к знаниям, накопленным человечеством, становится неотъемлемым правом гражданина, которое обеспечивается средствами массовой информации и существующей инфраструктурой телекоммуникаций [2]. Вихри информационных потоков пронесаются мимо нас утром, закручиваются в тайфуны на работе и плавно проникают в голову вечером, за ужином. Интернет, ТВ, пресса, аудиокниги, где-то еще остались бумажные носители. Все это поступает в наш маленький мозг непрерывным потоком, эти потоки наслаиваются друг на друга, перемешиваются и взбалтываются. Соцсети добавляют эмоциональное и личное. В состоянии ли среднестатистический студент воспринимать информацию? Не перегружен ли он непрерывно поступающей информацией? На сколько информативен преподаватель в этих сложившихся условиях? Возможно, такой проблемы не существует. Мы используем мозг только на пару процентов, запас велик. Потоки тренируют серые клетки, накачивают «мышцы» межклеточных связей. Люди за последние 100 лет стали умнее, да что там говорить – за 20 лет школьная программа изменилась до неузнаваемости! Некоторые дисциплины не успевают за развитием науки и технологий. Программа по информатике в школе стала почти бессмысленной – ученики могут больше рассказать о компьютерах, чем учитель предпенсионного возраста. Но главная загрузка – новости, реклама, соцсети – в невероятных количествах. Способно ли это развить мозг или наполняет его как стакан, со временем расплескивая действительно полезную информацию?

### 2.2. Основные формы образовательного процесса

Среди всего многообразия различных форм образовательного процесса выделяются три основные: классическая или традиционная, когда общение преподавателя и студента происходит в аудитории (на практике, лекции, консультации); дистанционная, позволяющая осуществлять учебный процесс без

непосредственного контакта преподаватель – студент; третья – комбинированная, когда взаимодействие преподавателя и студента происходит как в аудитории, так и в электронной среде.

Роль фундаментальной математики трудно переоценить, учитывая, что математика – это не только особый метод познания природы («математика – это больше чем наука, это язык». Нильс Бор. И продолжим мысль Нильса Бора словами Н.И. Лобачевского «математика – это язык, на котором говорят все точные науки»), но и важнейший инструмент для изучения других предметов («способный к математике изощрен во всех остальных науках» Платон). В связи с этим математика востребована не только при получении технического образования, но и экономического, гуманитарного и т.д.

Основным недостатком традиционной формы обучения является человеческий фактор. Использование НИТ (новейших информационных технологий) позволяет решить многие проблемы образовательного процесса. У студента появляется возможность повторить необходимый материал математических дисциплин для изучения предмета (включая и довузовскую программу). Теперь студенты, пропустившие занятия по уважительной причине, смогут восстановить пропущенное просмотрев видеозаписи лекционных занятий, файлы – презентации лекций и практик. Повышая свой образовательный уровень по математическим дисциплинам студент сможет продемонстрировать базовые знания и готовность их использования в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, заниматься теоретическими и экспериментальными исследованиями [3].

В последние годы наметилась тенденция к сокращению числа аудиторных часов, отводимых на математику в учебных планах и одновременно увеличению числа часов на самостоятельную работу студента, а также к повышению ответственности этого базового предмета за

формирование профессиональных компетенций специалиста. Сокращение объема лекционных и практических занятий без потери изучаемых разделов математики неслучайно, так как профессиональному преподавателю не составит особого труда разъяснить материал в отведенные часы и наиболее продуктивно организовать самостоятельную работу студента. В рамках дистанционной формы главной точкой преткновения на сегодняшний день является неэффективный контроль знаний слушателей при их безответственном отношении к своему образованию. Кроме того, достаточно большое число дисциплин в инженерном образовании предполагают работу в лаборатории, и как бы хорошо ни были разработаны симуляторы лабораторного практикума, они не заменяют в полном объеме реально проделанной студентом работы. Но дистанционная форма обучения имеет свои преимущества. При традиционной форме обучения студент должен быть предельно внимательным, воспринимать материал с первого раза (это могут не все). При дистанционной форме видео-лекцию или практику можно прокрутить на несколько раз по необходимости до полного понимания материала.

Способность вести занятия в онлайн-режиме, применять мультимедиа и IT-решения, работать с компьютерными моделями и виртуальными площадками – все это начинает прочно входить в инструментарий любого современного педагога. Кроме того, преподаватель должен быть образованным. Это трудная задача, которая заключается в понимании преподаваемой дисциплины, ее связи с предыдущими и последующими. Признаками образованности является умение вести занятие при минимуме шпаргалок, подробно раскрывать любой из затронутых вопросов, умение взаимодействовать с аудиторией вплоть до вступления со студентами в профессиональную дискуссию. В математике это возможно при хорошем знании довузовской программы.

### 3. РЕШЕНИЕ ПОСТАВЛЕННОЙ ПРОБЛЕМЫ

#### 3.1. Педагогика – один из методов повышения качества образования

Цикл Деминга – известная модель непрерывного улучшения процессов, применение которой в самых различных областях деятельности позволяет эффективно управлять этой деятельностью на системной основе. Цикл Деминга известен по аббревиатуре PDCA, что подразумевает: P – Plan планирование, D – Do выполнение, C – check проверка, A – Action введение норм.

Планирование (conceiving) результатов обучения это разработка целей и методов необходимых для достижения обучения в соответствии с требованиями потребителей и политикой организации. Learning – обучение (то, что делает ученик), teaching – преподавание (то, что делает учитель). Преподавание – это один из способов обучения. Цель образования – обучение, а не преподавание. Одним из методов для достижения данной цели является педагогика [4]. Педагогика – это наука, изучающая закономерности передачи социального опыта старшим поколением и активного его усвоения младшим. Объектом педагогики выступают явления действительности, которые обуславливают развитие и становление человеческого индивида в процессе целенаправленной деятельности общества и воспитателя. Например, таким явлением действительности является образование – целенаправленный процесс воспитания и обучения в интересах человека, общества и государства. Предметом педагогики является сознательно и целенаправленно организуемый педагогический процесс. Педагогическая наука исследует сущность, закономерности, принципы, тенденции и перспективы развития педагогического процесса, разрабатывает теорию и технологии его организации, совершенствует содержание и создает новые организационные формы, методы и приемы педагогической деятельности

воспитателей и воспитанников. Исходя из такого определения объекта и предмета, можно сделать вывод, что педагогика – это наука о воспитании, обучении и образовании детей и взрослых. Цель педагогической науки – выявить закономерности и найти наиболее оптимальные методы становления человека, его воспитания, обучения и образования [5].

#### 3.2. Эффективное использование информационных ресурсов и учет психофизических особенностей поколения

По данным экспертов, рост объема знаний в современном мире носит экспоненциальный характер [6], проблему экспоненциального роста объема знаний можно решить при эффективном использовании информационных ресурсов (ИР) и соблюдении определенных условий реализации потенциальных возможностей личности и общества со свойственными им ценностями и традициями. Нынешней России нужен именно интеллектуальный капитал, творчески разносторонние люди, которые могут переработать и наполнить содержанием тот объем информации, который необходим обществу, организации и личности [7].

Накопление знаний индивидом в течение жизни при традиционной системе образования имеет линейный характер ориентировочно до 35 летнего возраста, а в дальнейшем объем накопленных знаний даже снижается вследствие их забывания. В результате при существующих сегодня темпах усвоения знаний к 30-м годам текущего столетия ожидается приблизительно 60% информационный разрыв между накопленными знаниями выпускников вузов и знаниями, подлежащими усвоению. Прогнозируемый информационный разрыв может быть еще более значительным вследствие прихода в скором времени в вузы, так называемого, поколения Z, которое выросло в интернете и практически не воспринимает традиционные технологии преподавания информации на физиологическом уровне и потому вообще теряет

интерес к обучению в традиционной форме [8]. Generation Z (Также известное как Generation M, Net Generation, и Internet Generation) – термин, применяемый на Западе для поколения людей, родившихся примерно между началом девяностых и серединой нулевых. Традиционно люди поколения Z рассматриваются как дети родителей из поколения X или иногда даже Поколения Y. То, что предыдущие поколения называли «новыми технологиями» или «технологиями будущего» для поколения Z уже настоящее. Именно это, прежде всего, отличает их от Поколения Y, так как детство вторых прошло еще до технологического бума.

#### 3.3. Совершенствование методики преподавания

Отметим, что снижение качества образования в ряде случаев обусловлено не только информационной перегрузкой, недостаточными темпами усвоения знаний, но и методикой преподавания. Движение науки заключается не только в завоевании новых высот, новых результатов, но и в популяризации и упрощении выводов, полученных ранее. Задача: облегчение понимания классического наследия – основ высшей математики. Не исключено, что в будущем высшую математику будут учить вместе с азбукой – так разовьется педагогика и методы обучения за несколько десятилетий [9].

#### 3.4. Эффективное использование технологий электронного обучения

Помимо упрощения классических выводов выходом из сложившейся критической ситуации является использование тех новых инструментов, которые, наряду с указанными ранее проблемами, породило само информационное общество. Это, в первую очередь, технологии электронного обучения (ТЭО), которые уже сегодня позволяют повысить скорость усвоения материала на 10-15%, экономить время на обучение до 35-45%, оптимизировать аудиторную нагрузку ППС до 30%, согласовать формы учебных материалов и психофизио-

логические особенности поколения Z и, соответственно, в целом повысить качество подготовки специалистов [10].

С ростом электронных учебных курсов перед учебными учреждениями встали вопросы о влиянии электронного обучения на организацию обучения, технические навыки преподавателей и студентов. Здесь необходим комплексный подход – повышение производительности и качества деятельности преподавателей и студентов на основе разумного сочетания теории и практики традиционного и инновационного обучения при организации учебного процесса.

Однако вместе с тем, электронное обучение ставит его перед множеством новых вызовов. Как удерживать внимание обучающихся в условиях сети? Как вовлекать их и обеспечить обратную связь?

#### 3.5. Эффективное использование «педагогических технологий»

ЮНЕСКО трактует «педагогические технологии» как системный метод создания, применения и определения всего процесса преподавания и усвоения знаний с учетом технических и человеческих ресурсов, а также их взаимодействие, ставящее своей задачей оптимизацию форм образования.

Педагогическая технология есть продуманная во всех деталях модель совместной учебной и педагогической деятельности по проектированию, организации и проведению учебного процесса с безусловным обеспечением комфортных условий для учащихся и учителя. Педагогическая технология предполагает реализацию идеи полной управляемости учебным процессом.

Эффективность дидактического процесса в значительной мере определяется адекватным выбором и профессиональной реализацией конкретных педагогических технологий, чаще традиционно называемых организационными формами и методами обучения. Педагогические технологии следует рассматривать как систематическое и последовательное воплощение на практике заранее

спроектированного процесса обучения, как систему способов и средств достижения целей управления этим процессом.

Инновация означает нововведение, новшество. Главным показателем инновации является прогрессивное начало в развитии школы или вуза по сравнению со сложившимися традициями и массовой практикой. Поэтому инновации в системе образования связаны с внесением изменений: в цели, содержание, методы и технологии, формы организации и систему управления; в стили педагогической деятельности и организацию учебно-познавательного процесса; в систему контроля и оценки уровня образования; в учебный план и учебные программы; в систему воспитательной работы; в учебно-методическое обеспечение; в деятельность учителя и учащегося.

В историческом плане масштаб (объем) нового всегда относительно. Новизна носит конкретно-исторический характер, то есть она может возникать раньше «своего времени», со временем стать нормой или устареть. Итак, инновационные тенденции в университетском образовании:

- Развитие многоуровневой системы во многих университетах России. Преимущества этой системы состоят в том, что она обеспечивает более широкую мобильность в темпах обучения и в выборе будущей специальности. Она формирует способность у выпускника осваивать на базе полученного университетского образования новые специальности.
- Мощное обогащение вузов современными информационными технологиями, широкое включение в систему Internet и интенсивное развитие дистанционных форм обучения студентов, создание электронных учебников, модулей и курсов на различных образовательных платформах.
- Университетизация высшего образования в России и процесс интеграции всех высших учебных заведе-

ний с ведущими в стране и в мире университетами, что приводит к появлению университетских комплексов.

- Перевод высшей школы России на самофинансирование.
- Включение вузов России в обновление высшего профессионального образования с учетом требований мировых стандартов. Поэтому наблюдается переход российского вуза в режим опытно-экспериментальной работы по апробации новых учебных планов, образовательных стандартов, новых образовательных технологий и структур управления.

### 3.6. Эффективная организация учебного процесса

Организация учебного процесса включает в себя как традиционную схему, так и «системное использование новых компьютерных технологий». В первые годы обучения ставится задача создать у студентов прочный фундамент, на который в последующем легко и органично ложатся профессиональные и специальные знания. За последние годы значительно усовершенствовано учебное оборудование. Что дает возможность обучающимся мыслить системно и широко, позволяет формировать умения и навыки работы с большим объемом информации, прививает навыки решения нестандартных задач. Преимущества применения в процессе обучения информационно-мультимедийных средств и современных методов обучения: повышение в усвоении учебного материала роли наглядности; заинтересованность учеников; актуализация дисциплины; разнообразие видов деятельности на занятии; преподавателем не теряется нить доведения материала.

В настоящее время выпускник технического университета должен быть профессионалом высокого уровня. Это требование, выдвигаемое современным обществом, заставляет обратить особое внимание на подготовку инженерного состава. Конкурентоспособный выпуск-

ник обладает высоким мастерством в своей профессии, способен легко осваивать новое оборудование и адаптироваться к различным условиям производства, решать поставленные задачи, анализировать решение и уметь оптимизировать его. Обеспечение такого уровня выпускников требует определенного подхода как со стороны преподавателя, так и со стороны обучающихся.

#### 3.6.1. Использование электронного конспекта лекций

В связи со всем вышеизложенным в настоящее время многие преподаватели практикуют использование электронного конспекта лекций-презентаций для эффективного обучения студентов дисциплине. Электронный конспект – это прежде всего дорожная карта по лекции и доступный, понятный теоретический материал для студентов. Новые информационные технологии позволяют управлять качеством формы представления учебного материала при проведении лекционных занятий (использование всех мультимедийных технических средств), увеличивать количество способов изложения (применение видеофрагментов, рисунков, чертежей и всех видов электронного обеспечения при доведении учебного материала) и повышать качество предоставляемого материала. В ходе многочисленных проводимых исследований было доказано, что около 80% всей поступающей информации об окружающем нас мире мы получаем через зрение. Поэтому наглядность материала, яркость и красочность его представления, а также объединение всего показа электронной лекции с кратким изложением лекционного материала позволяют привлечь внимание и произвести на обучаемых неизгладимое эмоциональное воздействие, в связи с этим учебные презентации облегчают понимание материала и улучшают его усвоение обучающимися.

Электронный конспект лекции-презентации объединяет возможности мультимедийных средств и теоретических знаний в доведении лекционного мате-

риала с постоянным общением лектора с аудиторией. Фактически – это современное средство управления образовательным процессом в аудитории с любым количеством учащихся. Преподаватель обычно на лекции использует несколько стилей доведения: описательный, повествовательный и объяснительный. Все данные стили применяются для того, чтобы материал запомнился учеником, а применение электронного конспекта лекций эффективность выполнения этой задачи увеличивает в разы.

При составлении электронного конспекта лекций необходимо учитывать следующие требования: слайд должен вмещать в себя максимум смысловой нагрузки (быть информативным) и в тоже время должен быть визуально восприимчив; шрифты текстов должны быть разборчивы, не допускать цифрового дискомфорта; количество слайдов от 25 до 60. Слайд-презентации должны дополнять, а не дублировать речь преподавателя. В противном случае не только рассеется внимание студентов, но и будет утеряно ощущение «свободно» ведущегося занятия. Структура презентации может быть следующей: тема лекции, цели лекции, учебные вопросы, краткое изложение вопросов, используемые материалы.

Применение мультимедийных средств в лекционной работе требует от преподавателя постоянно быть осведомленным в сфере информационных технологий. Оформление электронной лекции-презентации не должно быть ниже по дизайну уровня оформления веб-страниц в интернете. В связи с этим преподаватель на составление электронной лекции затрачивает времени и усилий больше, чем на рукописный вариант, но это того стоит. Электронная лекция-презентация при доведении материала позволяет: произвести оживление аудитории, актуализировать излагаемый материал. Электронный конспект лекции готовится преподавателем и предназначен в основном для помощи лектору в доведении материала [11].

### 3.6.2. Повышение мотивации к обучению

В России инженерное образование рассматривается как ключевой фактор социально-экономического развития страны. Быстрое развитие информационных и коммуникационных технологий привело к существенному изменению содержания инженерного труда, что вызвало изменение требований к подготовке выпускника высшего учебного заведения и разработки новых подходов к оценке его профессиональных качеств. Рассмотрим мотивы учебной деятельности в высшей школе, которые развивают умение ставить цели и добиваться их.

**Первый уровень мотивации учебной деятельности.** Решение задач, выполнение упражнений, написание рефератов не увлекает студента, он стремится избежать такой работы. Его привлекают формальный, простой материал, несложные задания, с помощью которых можно получить зачет или даже сдать экзамен, достигнуть условных успехов без особых усилий и напряжений. Личностные профессионально значимые качества проявляются слабо и не всегда, их профессиональную значимость выявить сложно, скорее всего, мотив учения характеризуется через осознание «надо». Он, как правило, связан с внешней стороной процесса обучения, ориентирован на формальный успех, достижение оценочного результата.

**Второй уровень мотивации.** Студент четко выделяет учебные предметы, которые кажутся ему наиболее важными и интересными. На интересующих его занятиях он активен, самостоятелен, может с помощью преподавателя ставить цели предстоящей учебной деятельности, сознательно стремится овладевать знаниями и умениями, работать организованно, собранно и столько, сколько нужно. Сам процесс учебной и профессиональной деятельности доставляет ему удовольствие, он не отказывается от спецкурсов, внеаудиторных занятий. Для этого уровня характерно не только

развитие личностно-значимых мотивов, но и осознание общественной потребности такого вида деятельности.

**Третий уровень мотивации.** Здесь ярко проявлены познавательная активность, потребность в саморазвитии; очевидна динамика развития личностных качеств, в том числе и профессионально значимых. В свою очередь, все это является мощным мотивом учебной деятельности. Налицо профессиональное самосознание, студент свое будущее уверенно связывает с избранной профессией. Этот уровень мотивации характеризуется общей целостностью студента, его упорством в овладении любым предметом. Он легко включается в поисковую познавательную деятельность. Проекты, рефераты, курсовые работы часто отличаются оригинальностью. Такие студенты глубоко изучают предмет, занимаются самообразованием.

Проведенные исследования показали что студенты находятся на первом уровне развития мотивации. Об этом говорит то, что среди мотивов обучения в вузе значительно преобладает мотив «получить диплом». Это означает стремление приобрести диплом при формальном усвоении знаний, стремление к поиску обходных путей при сдаче экзаменов и зачетов. Ситуация по уровню развития мотивации никак не меняется у студентов в зависимости от того, на каком курсе они обучаются. Это является серьезной проблемой, так как со 2 курса студенты начинают работать по специальности, и, казалось бы, у них должен расти интерес к выбранной профессии [12]. Успехи в профессиональной деятельности должны приводить их к успехам в учебной деятельности, а значит, к повышению мотивации к обучению.

### 3.6.3. Разработка электронных курсов в MOODLE

На протяжении последних лет Томский политехнический университет внедряет третью – комбинированную форму обучения и ведет работу в направлении создания электронных учебников, модулей и курсов на различных об-

разовательных платформах. В течение последних лет ТПУ освоил новую образовательную платформу MOODLE (модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда), на базе которой размещено достаточно много учебных материалов, и студенты активно привлекаются преподавателями различных дисциплин к изучению курсов с использованием данных ресурсов [13]. Преимуществом использования курсов в MOODLE является: возможность публикации различных типов ресурсов, таких как текстовые материалы лекций, заданий на практические и лабораторные работы, презентации, ссылки на дополнительные источники, широкие возможности тестирования, использование форума для публикации новостей, проведения консультаций в формате «вопрос-ответ» и т.д.

По каждому учебному курсу создан электронный контент, содержащий теоретический, практический и контролирующий блок, список литературных источников и информационных ресурсов. Разработаны методические материалы: программа учебного курса; руководство по изучению курса для студента; академический календарь (временной график изучения курса) с указанием вида занятий, форм контроля и сроков выполнения заданий по каждой теме; методическое пособие для преподавателя (тьютора) с общими рекомендациями и указаниями по организации процесса изучения как курса в целом, так и каждой темы (модуля). Такие курсы не должны быть информационно перегружены, максимум информации при минимуме объема размещенного материала (достаточно сложная задача для преподавателя, работающего над курсом).

Студенты, использующие элементы дистанционных образовательных технологий, занимаются в удобное для них время, более оперативно получают ответы на свои вопросы на электронных консультациях, успешно справляются с индивидуальными практическими заданиями, проявляют большую активность, показывают высокие результаты при

проведении промежуточных аттестаций.

Тренировочные тесты, размещенные в этих курсах, содержат обычно несколько однотипных задач, либо задачи, в которых изменяются параметры, но не изменяется ход решения. С помощью тренировочных тестов студент может самостоятельно повысить уровень своих компетенций по тем вопросам, которые оказались недостаточно усвоены. При этом обучающийся сам видит пробелы в своих знаниях, что становится стимулом для их ликвидации.

Обучающие тесты по теоретическим вопросам математики должны иметь своей целью не заучивание математических понятий и теорем, а умение применить эти понятия в различных ситуациях, определить отношения между этими понятиями и фактами и их место в системе математических знаний. Преподаватель имеет возможность путем создания теста приводить примеры, иллюстрирующие те новые понятия, которые имеют наиболее важное значение в данный момент. При этом обучающийся занимает активную позицию: он должен разобраться с тестовой задачей самостоятельно, а не повторить слова и действия преподавателя.

Тесты – домашние задания отличаются от обычных домашних заданий вариативностью (каждый студент получает свой набор задач, хотя и при традиционном обучении каждый студент получал свое ИДЗ (индивидуальное домашнее задание)) и возможностью моментальной самопроверки. При этом можно не ограничивать время решения тестового задания, если обучающийся записывает тестовый вопрос в тетрадь и решает его подробно, а затем дает ответ. Решение теста с вводом окончательного ответа дисциплинирует студента. Такие задания иногда полностью заменяют традиционные домашние работы. При этом студент имеет возможность улучшить свой результат, возвращаясь к тесту несколько раз, пока оценка за тест не станет его удовлетворять, а вопросы теста станут совершенно ясными.

Таким образом, решение тестовых заданий становится удачным дополнением к традиционным обучающим технологиям. С помощью тестирования студент получает возможность критически оценить свою базовую математическую подготовку, потренироваться в отдельных темах, усвоить основные теоретические понятия, осознать сложные моменты в решениях практических задач. При этом время, уделяемое студентом работе с математическим материалом, может и увеличиться, однако, по мнению самих студентов, с тестами интересно работать, а использование глобальной сети позволяет выбрать удобное для работы время. В некоторых же случаях есть возможность уменьшить временные затраты благодаря тому, что не требуется записывать подробные решения задач [14].

#### 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описанная система компьютерного инжиниринга является эффективным инструментом организации учебного процесса при подготовке специалистов. На сегодняшний день математики предлагают студентам очного обучения две формы: традиционную и комбинированную – сопровождение традиционного обучения (лекции, практики, семинары) электронным курсом.

Анализ основных трендов в образовательной сфере показывает, что стратегия развития электронного обучения в мире на современном этапе формируется исходя из необходимости повышения качества инженерного образования, эффективности образовательного процесса и неизбежности глобализации

образования в свете революционных изменений в технологиях и средствах коммуникации.

В педагогических целях средства современных информационных технологий используются для развития личности обучающегося, подготовки индивида к комфортной жизни в условиях информационного общества; развития различных видов мышления; эстетического воспитания; развития коммуникативных способностей; формирования умений принимать оптимальное решение или предлагать варианты решения в сложной ситуации; развития умений осуществлять экспериментально-исследовательскую деятельность (например, за счет реализации возможностей компьютерного моделирования или использования оборудования, сопрягаемого с ЭВМ); формирования информационной культуры, умений осуществлять обработку информации [15].

Электронное обучение (ЭО) стремительно набирает обороты во всем мире, оно активно интегрируется в традиционную систему образования и наличие в учебном заведении e-learning уже рассматривается как неотъемлемый атрибут передового вуза, а для потребителей образовательных услуг предпочтение отдается поступлению и обучению именно в таком образовательном учреждении. От этой реальности уже никуда не уйти, поэтому нужно идти в ногу со временем и умело внедрять ЭО, использовать его возможности, достоинства и правильно оценивать возможные риски.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сухотин, А.М. Математика в вузе альтернативная методология и инновационное обучение / А.М. Сухотин, Т.В. Тарбокова. – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 224 с.
2. Шафранов-Куцев, Г.Ф. Педагогика. Профессиональное образование в условиях информационного взрыва // Вест. Тюменского гос. ун-та. – 2011. – № 9. – С. 6–13.
3. Рожкова, О.В. Некоторые аспекты формирования профессиональных компетенций студентов, изучающих теорию вероятностей, математическую статистику и численные методы его образования // Всерос. науч.-метод. конф. «Уровневая подготовка специалистов: электронное обучение и открытые образовательные ресурсы». – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – С. 87–89.
4. Рожкова, О.В. Планирование результатов обучения по математике и методов их оценивания при работе в электронной информационно-образовательной среде института электронного образования // Всерос. науч.-метод. конф. «Уровневая подготовка специалистов: электронное обучение и открытые образовательные ресурсы». – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – С. 443–445.
5. Троянская, С.А. Электронное учебное пособие Педагогика: тезисы лекций и практические занятия [Электронный ресурс] / С.А. Троянская, Н.В. Брызгалова. – 2006-2007. – URL: <http://vaniorolap.narod.ru/index.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 03.06.2016).
6. Капица, П.Л. Эксперимент. Теория. Практика / П.Л. Капица. – М.: Наука, 1987. – С. 196–197.
7. Музяков, С.И. Информационная среда и условия экспоненциального роста объема знаний в современном обществе // Власть. – 2012. – № 4. – С. 42–46.
8. Нестик Т. Уроки для поколения Z: Тимофей Нестик о плоском мире и картинном мышлении [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.ucheba.ru/pix/uploadF-SK/kpu\\_9-2012.pdf#page=58](http://www.ucheba.ru/pix/uploadF-SK/kpu_9-2012.pdf#page=58), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 03.06.2016).
9. Зельдович, Я.Б. Высшая математика для начинающих / Я.Б. Зельдович. – М.: Наука, 1965. – 576 с.
10. Качин, С.И. Стратегия развития электронного обучения=E-lectures for flexible learning: A study on their learning efficiency // Всерос. науч.-метод. конф. «Уровневая подготовка специалистов: электронное обучение и открытые образовательные ресурсы». – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – С. 7–8.
11. Родионов, П.В. Использование электронных конспектов лекций-презентаций одна из важнейших составляющих современных форм проведения аудиторных занятий // Всерос. науч.-метод. конф. «Уровневая подготовка специалистов: электронное обучение и открытые образовательные ресурсы». – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – С. 256–258.
12. Хатькова, С.В. Методы формирования учебной мотивации у студентов инженерных специальностей // Всерос. науч.-метод. конф. «Уровневая подготовка специалистов: электронное обучение и открытые образовательные ресурсы». – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – С. 248–249.
13. Харлова, А.Н. Анализ отношения студентов к технологиям в образовательном процессе / А.Н. Харлова, О.Н. Имас, В.С. Каминская // Всерос. науч.-метод. конф. «Математика в естественно-научных исследованиях». – Юрга: Изд-во ТПУ, 2014. – С. 314–317.
14. Устинова, И.Г. Применение тестирующих программ в современном образовательном пространстве / И.Г. Устинова, Е.Г. Лазарева // Всерос. науч.-метод. конф. «Уровневая подготовка специалистов: электронное обучение и открытые образовательные ресурсы». – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – С. 244–246.
15. Лисичко, Е.В. Принципы построения информационно-образовательной среды как инструмента организации учебного процесса в техническом вузе / Е.В. Лисичко, Е.И. Постникова // Всерос. науч.-метод. конф. «Уровневая подготовка специалистов: электронное обучение и открытые образовательные ресурсы». – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – С. 216–218.