

Раздел 2.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ВУЗЕ

АСМЫКОВИЧ Иван Кузьмич

кандидат физико-математических наук, доцент
Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Беларусь

БОРКОВСКАЯ Инна Мечиславовна

кандидат физико-математических наук, доцент
Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Беларусь

ПЫЖКОВА Ольга Николаевна

Кандидат физико-математических наук, доцент
Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Беларусь

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ

Аннотация. Статья посвящена обсуждению современного положения в преподавании математических дисциплин для инженерного образования. Отмечены плюсы и минусы электронного обучения, необходимость использования информационных ресурсов по новым направлениям прикладной математики, описано использование электронных учебно-методических комплексов.

Ключевые слова: математика, преобразования программ, электронное обучение, электронные учебно-методические комплексы.

ASMYKOVICH Ivan Kuzmich

candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Belarusian State Technological University,
Minsk, Belarus

BORKOVSKAYA Inna Mechislavovna

candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Belarusian State Technological University,
Minsk, Belarus

PYZHKOVA Olga Nikolaevna

candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Belarusian State Technological University,
Minsk, Belarus

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN TEACHING MATHEMATICS

Annotation. The article is devoted to the discussion of the current situation in the teaching of mathematical disciplines for engineering education. The pros and cons of e-learning, the need to use information resources in new areas of applied mathematics are noted, the use of electronic educational and methodological complexes is described.

Keywords: mathematics, program transformations, e-learning, electronic educational and methodical complexes.

Переход на новый этап технологической революции во всем мире требует нового подхода к уровню образования субъектов хозяйствования, особенно инженерно-технического и руководящего персонала. Ясно, что фундаментальные науки и, в частности, математика в этом подходе должна быть не на последних ролях. Это было четко подчеркнуто в выступлении президента России В.В. Путина на онлайн встрече со студентами университетов по случаю Дня российского студенчества 25 января 2022 года, которая была полностью посвящена математике, ее современному использованию в науке и технологиях. Для справедливости следует отметить, что высказанные мысли далеко не новы, но, возможно, впервые изложены конкретно на таком уровне. Математика призвана стать существенным сегментом инструментальной базы технологической революции и, кроме того, активно участвовать в формировании интеллектуального потенциала самих субъектов современности. Времена, когда математику представляли только в чисто технико-технологическом плане, в виде востребованного обществом инструмента его практически-преобразовательной деятельности, ушли в прошлое. В современную информационно насыщенную эпоху резко возросла потребность в креативной, интеллектуально развитой личности. Разумеется, что наряду с другими компетенциями она должна обладать и отвечающими требованиям нашей эпохи компетенциями в области математики: даже в повседневности сегодня практически трудно без них обойтись, хотя в реальности и обходятся. Математика – это не только универсальный язык для описания и изучения инженерных объектов и процессов, но и фактор, формирующий стиль мышления специалистов. Математика ставит проблемы, решение которых требует усилий мысли, упорства, воли и других качеств личности.

К сожалению, реальные преобразования типовых и учебных программ среднего и высшего специального образования не очень соответствуют идеям фундаментальности образования [3]. По всем инженерным специальностям существенно уменьшают объемы часов по математическим дисциплинам. Отметим, что целый ряд весьма необходимых для высшего образования инженеров разделов математики отсутствуют в современных учебных планах. Ранее для ряда инженерных специальностей был отдельный курс «Методы оптимизации» или «Математическое программирование». Л. Эйлер писал: «Так как здание всего мира совершенно и возведено премудрым Творцом, то в мире не происходит ничего, в чем не был бы виден смысл какого-нибудь максимума или минимума». Мы же сейчас убираем из курса высшей математики задачи на условный экстремум, проходим мимоходом метод наименьших квадратов (МНК), а о линейном и динамическом программировании даже не упоминаем. А математик Л. Канторович за разработку методов решения задач линейного программирования получил Нобелевскую премию. Далее известно, что из этих задач появилось вариационное исчисление (задача Дидоны и задача о брахистохроне), которое в XX веке привело к разработке теории оптимального управления, открытию принципа максимума Л.С. Понтрягина и методов синтеза оптимальных управлений. Отметим, что в Китае есть мнение, что решение задачи о брахистохроне, именно, что траекторией наискорейшего спуска является циклоида, знали еще в древности, поэтому крыши китайских фанз часто делали по похожей форме, чтобы капли дождя скатывались наискорейшим образом. А МНК является математической основой для большинства статистических методов и имеет широкое применение в большинстве современных гуманитарных наук. Академик В.И. Арнольд [1], неоднократно отмечал, что вред, наносимый цивилизации такими преобразованиями, сравним с вредом от костров инквизиции в средние века.

Но преподаватели должны работать в тех реальных условиях, в которых они находимся, и здесь существенно использование информационных ресурсов в виде электронных изданий [2, 3]. Известно, что в 2020 году в связи с пандемией коронавируса лекции и практические занятия по большинству предметов стали проводиться в системе дистанционного обучения (СДО), в форме конференций в сервисах Zoom и Microsoft Teams. Применение информационно-коммуникационных технологий потребовало от преподавателей серьезной работы как по подготовке учебных материалов в электронной форме, так и по поиску средств обратной связи со студентами, без которой невозможен успех в учебной деятельности [3, 6].

Стараясь облегчить жизнь студенту, за последние годы преподаватели кафедры высшей математики БГТУ разработали и активно используют «Электронные учебно-методические комплексы» (ЭУМК) в СДО. ЭУМК очень пригодились, когда оказалось необходимым использовать удаленный формат обучения, они широко востребованы студентами и сейчас. Каждый студент нашего университета, начиная с первого курса, подписан на СДО и может пользоваться любой его информацией. ЭУМК уже созданы для студентов большинства специальностей университета.

Электронные учебно-методические комплексы по математическим дисциплинам разработаны преподавателями кафедры на основе уровневой образовательной технологии. Структурирование информации по уровням и использование в ЭУМК соответствующих уровням обозначений позволяет студенту вначале рассмотреть и усвоить базовый материал дисциплины, а затем постепенно расширять и углублять представление об изучаемых объектах. Наиболее успевающие студенты в результате изучения дисциплины становятся в полном смысле исследователями, заинтересованными в применении полученных знаний к профессиональным задачам высокого уровня [5, 6]. Электронная форма учебно-методических комплексов особенно эффективна и удобна для использования студентами заочного отделения. В этой связи появляется необходимость в разработке ЭУМК как электронных средств обучения, которые являются единым информационным образовательным ресурсом по соответствующим дисциплинам, предназначены для реализации требований образовательных стандартов высшего образования, позволяют обеспечить условия для эффективной самостоятельной работы студентов благодаря объединению всех необходимых учебно-методических материалов [2].

Использование информационных ресурсов в процессе обучения может способствовать формированию интереса студентов к предмету, так как современная молодежь хорошо ориентируется в программных средствах и неплохо обращается с техникой [6]. Использование презентационных материалов, электронных учебников, специализированных пакетов прикладных программ, интернет-технологий способствует созданию развивающей информационной образовательной среды. Каждый преподаватель также выкладывал для студентов своего потока в открытый доступ через интернет необходимый для изучения лекционный материал и практические задания. Это облегчало студенту работу, ведь сам он вряд ли бы искал и нашел нужные ему темы. Основными средствами в преподавании высшей математики с применением информационно-коммуникационных технологий являлись учебные материалы, дидактические материалы, тесты и т.п. Во время чтения лекций, проведения практических занятий студентам обязательно предлагались задания для закрепления материала, решения студенты высылали преподавателям для проверки и комментария. Обмен вопросами и ответами, обсуждения происходили либо с использованием микрофонов, либо через чат. Такое общение способствовало более эффективному проведению занятий.

Следует подчеркнуть, что дистанционная форма обучения отличается прежде всего особыми, достаточно специфическими факторами реализации. Это и разделение преподавателя и студентов расстоянием, и постоянный обмен сообщениями в чатах и мессенджерах, и преобладание самоконтроля над контролем со стороны преподавателя и т.п. В рамках дистанционной формы нами были апробированы различные методы: взаимодействие студента с образовательными ресурсами при минимальном участии преподавателя; изложение материала преподавателем, при минимальном активном участии студентов («один ко многим»); связи между обучающим и обучаемыми, для которого характерно активное взаимодействие между всеми участниками («многие ко многим»).

Вынужденный переход на дистанционное обучение в 2020 году во всем мире показал, что такая методика решает далеко не все проблемы и создает серию новых [2, 6]. Это хорошо чувствуется при изучении математических дисциплин, где требуются достаточно глубокие и долгие размышления над основными понятиями и их взаимосвязями, большой объем выполненной практической работы, доводящий выполнение некоторых действий до автоматизма.

Список использованных источников

1. Арнольд, В.И. Антинаучная революция и математика // Вестник Российской Академии наук. – 1999. – Т. 69. – № 6. – С. 553-558.
2. Асмыкович, И.К., Ловенецкая, Е.И. Перспективы и противоречия использования электронного обучения математике в техническом университете // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы IV Межд. научной конф., Красноярск, 06-09 октября 2020 г.: в 2-х ч. / Сибирский федеральный университет – Красноярск, 2020. – Ч. 1. – С. 31-35.
3. Борковская, И.М., Пыжкова, О.Н Организация обратной связи со студентами при проведении занятий по высшей математике с применением информационно коммуникационных технологий // Проблемы и основные направления развития высшего технического образования: материалы XXIV науч.-метод. конф., Минск, 25-26 марта 2021 г. – Минск: БГТУ, 2021. – С. 133-135.
4. Герасименко, П.В. Путь реформирования математического образования в технических вузах РФ: от фрагментарного до фундаментального и обратно // Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе. – 2020. – № 8. – С. 80-87.

5. Пыжкова, О.Н., Борковская, И.М., Пономарева, С.В. Развитие навыков самостоятельной работы как важнейший элемент подготовки будущих инженеров (на примере преподавания высшей математики) // Инженерное образование и его пропедевтика в эпоху цифровизации общества – Формирование престижа профессии инженера у современных школьников // Сб. статей X Всероссийская очно-заочной научно-практической конф. с международным участием в рамках Петербургского международного образовательного форума (24.03.2022 – Санкт-Петербург); под ред. А.Г. Козловой, Л.В. Крайновой, В.Л. Расковалова, В.Г. Денисовой. – Санкт-Петербург: ЧУ ДПО «Академия Востоковедения», 2022. – С. 240-244 .
6. Чайковский, М.В., Соловьева, И.Ф., Асмыкович, И.К. Об истории и опыте преподавания высшей математики в системе дистанционного обучения // X Межд. научно-практическая конф. «Информационные и коммуникационные технологии в образовании и науке» (26-30 апреля 2021 г.). – URL: <http://birskin.ru/index.php/2012-03-27-12-36-17/44-4-/153-10> (дата обращения: 30.05.2021).