

Научная статья
УДК 001.8

О ВЛИЯНИИ МАТЕМАТИКИ НА КАЧЕСТВО ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Людмила Александровна Золкина¹, Валерия Михайловна Мухина²

^{1,2} Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ zolkinala@m.usfeu.ru

² muhinavm@m.usfeu.ru

Аннотация. Математика является необходимым инструментом для развития и прогресса общества. Математическое образование обеспечивает подготовку обучающихся к освоению общенаучных и профессиональных дисциплин. Осуществление профессиональной направленности математических дисциплин является одной из важных составляющих математического образования будущего специалиста. Цель обучения математике – получение современного инженерного образования.

Ключевые слова: математика, математическое образование, профессиональная направленность, инженер

Original article

ON THE IMPACT OF MATHEMATICS ON THE QUALITY OF ENGINEERING EDUCATION

Lyudmila A. Zolkina¹, Valeria M. Muhina²

^{1,2} Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ zolkinala@m.usfeu.ru

² muhinavm@m.usfeu.ru

Abstract. Mathematics is an essential tool for the development and progress of society as a whole. Mathematical education provides the preparation of students for mastering general scientific and professional disciplines. Realization of professional orientation of mathematical disciplines is one of the important components of mathematical education for a future engineer. The goal of mathematical education is to obtain modern innovative education.

Keywords: mathematics, mathematical education, professional orientation, engineer

В соответствии с Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, которая утверждена приказом № 2506-р Правительства РФ от 24.12.2013 [1], каждому человеку необходимо качественное математическое образование, поскольку в XXI в. успешное развитие нашего общества во многом зависит от эффективного использования современных математических знаний. Математика учит пониманию смысла поставленной задачи, прогнозированию пути решения, учит анализировать, развивая пространственное представление. Математическое образование – это путь к осознанию окружающей действительности, к пониманию мира и оно должно составлять неотъемлемую часть культурного и интеллектуального развития каждого человека. Математика является необходимым инструментом для развития и прогресса общества.

В системе российского инженерного образования XXI в. можно выделить 4 основных принципа:

1) взаимодействие учебного и научного процессов, обеспечивающее подготовку студентов к освоению общенаучных и профессиональных дисциплин;

2) практическая профессиональная подготовка будущих инженеров;

3) высокий уровень требований к усвоению изучаемых дисциплин;

4) инновационный характер образовательной деятельности в вузе.

Перечисленные принципы могут служить основой, фундаментом для успешной деятельности современного вуза.

К проблемам развития математического образования следует отнести:

1) недооценивание обществом значимости математического образования, приводящее к снижению учебной мотивации обучающихся и в школе, и в вузе;

2) устаревание содержания учебных программ и отсутствие механизма их своевременного обновления;

3) нарушение преемственности между уровнями математического образования.

Согласно требованиям современных образовательных стандартов (ФГОС) будущие специалисты должны владеть достаточным объемом математических знаний и умений.

Полезно рассмотреть цели, которые ставятся при изучении математики.

1. Развитие интеллекта. Эта цель должна быть основной. Математическое образование дает возможность студенту стать эрудированным человеком. Математика развивает логическое мышление, аналитический склад ума, формирует способность мыслить абстрактно.

2. Подготовка к профессиональной деятельности. Для достижения этой цели необходимо овладеть достаточным (с точки зрения ФГОС) объемом основных умений и навыков, использование которых дает возможность успешно решать типовые задачи, создавать математические модели изучаемых процессов. Важно, чтобы эти задачи по содержанию были

близки к практической деятельности инженера. Профессионал, грамотно использующий математические методы в своей работе, способен успешно работать и приносить пользу обществу в любой сфере деятельности, а также принимать решения в быстро меняющихся условиях изучаемого процесса.

Итак, математика должна быть фундаментальной основой всего спектра учебных планов подготовки будущего специалиста.

С появлением новых наукоемких технологий повышаются требования, предъявляемые к будущим специалистам при освоении дисциплин математического профиля. Так, учебная дисциплина «Математика» предлагает к изучению методы, позволяющие выявлять наличие связей в реальных явлениях и процессах производственной деятельности. В курсе математики решение прикладных и профессиональных задач требует использования математических методов, позволяет устанавливать связи с дисциплинами по специальности, развивает интерес к будущей профессии и мотивацию к получению математических знаний и умений.

В последней версии образовательных стандартов математика рассматривается как «необходимая составляющая компетентности инженера». В инженерной реальности математика является частью научного метода, важным инструментом для проведения технических исследований и разработок, поэтому для будущего инженера необходимо, чтобы при изучении курса «Математика» рассматривалось больше задач прикладного характера.

По требованию государственных образовательных стандартов, предъявляемых к подготовке выпускников, математические и естественнонаучные дисциплины должны являться основной целью математического образования инженера.

Качественное фундаментальное образование по математике формирует основу математической культуры и позволяет применять математические знания в профессиональной деятельности [2, 3].

ФГОС перечисляет основные разделы математики (линейная алгебра и аналитическая геометрия, математический анализ, дифференциальные уравнения, теория вероятностей, математическая статистика), обязательные для изучения, а также профессиональные задачи, формирующие компетентность выпускника.

В содержание учебного курса математики следует включать практические задачи будущей профессиональной деятельности [4]. Решение таких задач демонстрирует связь математических понятий и методов с инженерной работой. С учетом вышеизложенного и реализуется компетентностный подход к подготовке выпускников.

Основные цели и задачи обучения математике в техническом вузе:

- 1) фундаментальная математическая подготовка;
- 2) использование математических методов для построения и исследования математических моделей.

Приведем в качестве примера содержание общепрофессиональной компетенции (ОПК-1) направления 08.03.01 – Строительство.

Код и наименование:

– ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

Код и наименование индикатора достижений ОПК:

– ОПК-1.4. Представление базовых данных для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математических уравнений;

– ОПК-1.6. Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры и аналитической геометрии;

– ОПК-1.7. Решение уравнений, описывающих физические процессы, с применением линейной алгебры и математического анализа;

– ОПК-1.8. Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами.

Приведем примеры некоторых практических задач дорожного строительства, рассматриваемые на втором курсе направления 08.03.01 при изучении дисциплины «Математические методы в инженерии».

1. Проектирование закруглений при строительстве дорог с использованием переходных кривых. Рассматриваемая задача: требуется запроектировать закругления, в основе которых лежат переходные кривые с круговой вставкой между ними. В качестве переходной кривой используются кубическая парабола, лемниската Бернулли и клотоида. Переходные кривые нужны для плавного въезда в круговую кривую и выезда из нее.

2. Вероятностная оценка качества дорожно-строительных работ. Для изучения закономерностей, которым подчиняются характеристики качества дорожного строительства, применяются методы теории вероятностей. Так нормальный закон может быть применен для статистической обработки результатов определения модуля упругости дорожной одежды или определения плотности грунта земляного полотна.

В ФГОС 3+ инновационная деятельность в инженерии ставится на первое место, а это невозможно реализовать без профессиональной направленности математических и естественнонаучных дисциплин.

Исходя из вышеизложенного, возникает вопрос: каким образом можно осуществить качественное математическое и естественнонаучное образование, если количество учебных часов на изучение дисциплины «Математика» в УГЛТУ сведено к катастрофическому минимуму?

В качестве примера приведем данные по направлению 08.03.01 – Строительство. Так в 2015 г. программа по математике содержала 11 зачетных единиц (396 ч), а с 2019 г. количество учебных часов резко сократилось и в настоящее время составляет 6 зачетных единиц (216 ч), из них одна зачетная единица (36 ч) отводится на подготовку и проведение экзамена. В этой ситуации довольно сложно следовать требованиям ФГОС ВО.

Список источников

1. «Об утверждении Концепции развития математического образования в Российской Федерации» : Распоряжение Правительства РФ от 24.12.2013 № 2506-р (ред. от 08.10.2020) // Консорциум Кодекс : электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://clck.ru/ekRQR> (дата обращения: 13.09.2023).
2. Носков М. В., Шершнева В. А. К теории обучения математике в технических вузах // Порталус : всероссийская научная библиотека. URL: <https://clck.ru/37GFR4> (дата обращения: 05.09.2023).
3. Фурменко А. И., Уточкина Е. О. О концепции развития математического образования в России и задачах повышения уровня преподавания математики в техническом вузе // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2014. № 4, ч. 2. С. 60–64.
4. Похомков Ю. П. Инженерное образование России: проблемы и решения. Концепция развития инженерного образования в современных условиях // Ассоциация инженерного образования России : [сайт]. URL: https://aeer.ru/files/io/m30/art_9.pdf (дата обращения: 24.09.2023).