

Мусева Татьяна Николаевна,

к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,

e-mail: musevatn@mail.ru

Асламова Вера Сергеевна,

д.т.н., профессор, Иркутский государственный университет путей сообщения,

e-mail: aslamovav@yandex.ru

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА В ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ С УЧЕТОМ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

Museva T.N., Aslamova V.S.

HIGHER MATHEMATICS IN TECHNICAL UNIVERSITIES TAKING INTO ACCOUNT THE DIRECTION OF PREPARATION

Аннотация. В статье обсуждаются проблемы, возникающие при реализации математической подготовки бакалавров и магистров по техническим направлениям, удовлетворяющих требованиям времени с точки зрения цифровизации образования, в том числе применения компьютерных технологий.

Ключевые слова. Проблема, математические дисциплины, профессиональная направленность.

Abstract. The article discusses the problems arising in the implementation of mathematical training of bachelors and masters in technical areas that meet the requirements of the time in terms of digitalization of education, including the use of computer technology.

Keywords. Problem, mathematical disciplines, professional orientation

Основная программа подготовки бакалавров и магистров по любому техническому направлению включает в себя математические дисциплины. В связи с существенной трансформацией школьной подготовки, введением в ВУЗы дистанционного обучения, компьютерных технологий и появлением требований цифровизации образования, выросло достаточно большое количество проблем, связанных с преподаванием математических дисциплин [1-4].

В статье [1] установлены следующие значимые проблемы преподавания математики в технических вузах:

- репродуктивный характер традиционной системы обучения математике;
- недостатки обратной связи (отсутствие базы умений и знаний у школьных выпускников, их неумение вести диалог с преподавателем, что также упоминается в [2, 3, 5, 6]).

Широкое применение при решении профессиональных задач компьютерных прикладных программ (КПП) способствует выработке потребительского отношения к математическим методам [7].

Так как математика является азбукой инженерного образования и призвана решать профессиональные задачи, то необходимо установить тесную

связь преподавания математики с насущными потребностями профессии. Прикладная ориентация при обучении математики просто необходима [8].

Решение на практических занятиях по курсу «Высшая математика» задач профессиональной и прикладной направленности окажет самое существенное влияние: поднимет мотивацию и интерес к математике, повысит эффективность усвоения учебной информации студентами. А качественная математическая подготовка будущего специалиста, имеющая профессиональную направленность, будет способствовать их высокой квалификации.

Для лучшего освоения материала и усиления заинтересованности в процессе обучения важно объяснить ценность математических знаний именно в период их получения, т. е. на первом и втором курсах. Для этого необходимо при изучении различных понятий высшей математики рассматривать их применение к решению конкретных задач прикладного характера.

Одним из основных понятий высшей математики является понятие производной, физический смысл которой тесно связан со скоростью изменения той или иной физической величины. При прямолинейном движении мгновенные скорость и ускорение определяются как первая и вторая производные соответственно от перемещения s . Если данное движение вызвано силой F , то по второму закону Ньютона, эта сила может быть выражена как функция, зависящая от ускорения. В обычно встречающихся задачах сила зависит от расстояния s или скорости v , что приводит к дифференциальным уравнениям второго порядка или первого порядка.

Следует обратить внимание студентов на тот факт, что если тело движется не по прямой, а в плоскости или пространстве, то задача обычно сводится не к одному дифференциальному уравнению, а к системе двух или трех уравнений соответственно. Это связано с тем, что соответствующие физические соотношения приходится рассматривать для проекций векторов перемещения, скорости, ускорения и силы на оси координат.

Рассмотрим некоторые прикладные задачи [9, 10]. Их решение потребует не только знания соответствующего математического материала, но и знания различных вопросов физики, химии и других дисциплин. Это покажет студентам наличие тесных междисциплинарных связей между различными предметами.

Задача 1. Под действием сопротивления воды лодка за 1 мин замедлила свое движение с 6 км/ч до 1 км/ч. Какой путь пройдет лодка до полной своей остановки?

Известно, что дифференциальные уравнения широко применяются в электротехнике и, в частности, в радиотехнике. При некоторой идеализации работа радиоприбора может быть математически описана системой обыкновенных дифференциальных уравнений, причем неизвестными функциями времени

в этой системе являются величины токов, проходящих через различные детали прибора, или падения напряжения между отдельными узлами прибора. Радиоприборы дают очень богатый материал, иллюстрирующий применения теории обыкновенных дифференциальных уравнений, гораздо более богатый, чем, например, задачи механики. Дело в том, что систему обыкновенных дифференциальных уравнений, возникшую из какой-нибудь технической задачи, часто удастся смоделировать электрическим прибором, т. е. сконструировать такой электрический прибор, работа которого описывается той же системой обыкновенных дифференциальных уравнений, что и интересующий нас технический объект. Такой моделирующий электроприбор может до некоторой степени помочь в решении системы уравнений, так как, наблюдая за его работой, мы тем самым наблюдаем за поведением неизвестных функций, удовлетворяющих системе уравнений. Физические законы, управляющие работой электроприборов, настолько просто формулируются, что их легко может понять даже человек, почти незнакомый с физикой. Поэтому рассмотрение таких задач на младших курсах вполне возможно.

Задача 2. К источнику постоянного напряжения 60 В подключается контур, состоящий из последовательно соединенных катушки индуктивности 5 Гн , резистора с сопротивлением 40 Ом и конденсатора емкостью 2 нФ . Найти ток в цепи как функцию времени, если в начальный момент ток в контуре и заряд конденсатора равны нулю.

Примером прикладных задач также являются задачи химии на смеси. В задачах, сводящихся к дифференциальным уравнениям, делается следующее допущение: перемешивание компонентов смеси происходит настолько интенсивно, что в любой момент времени смесь можно считать однородной, т.е. концентрация ее компонентов одинакова во всей смеси.

Задача 3. В баке находится 150 л морской воды, содержащей 4% соли. Каждую минуту в бак поступает 4 л чистой воды. Полученная смесь перемешивается и вытекает со скоростью 6 л/мин . Какой станет концентрация соли через час?

Достаточно часто требуется исследовать зависимость одной физической величины от другой. В курсе высшей математики такие задачи рассматриваются в разделе «Исследование функции с помощью производной». Для профессиональной направленности в преподавании высшей математики имеет смысл в качестве таких задач брать задачи, связанные, например, с электротехникой.

Прикладные задачи могут быть использованы с разной целью, они могут заинтересовать или мотивировать, развивать умственную деятельность, объяснять соотношение между математикой и другими дисциплинами.

К прикладным задачам следует предъявлять следующие требования:

- способы и методы решения задач должны быть приближены к практическим приемам и методам;
- задачи должны соответствовать программе курса, вводиться в процесс обучения как необходимый компонент, служить достижению цели обучения;
- в содержании прикладных задач должны отражаться математические и нематематические проблемы и их взаимная связь;
- вводимые в задачах понятия, термины должны быть доступными для студентов, содержание и требования задач должны сближаться с реальной действительностью;
- прикладная часть задач не должна перекрывать ее математическую сущность.

На самом деле с помощью математических методов решается огромное количество самых разнообразных задач. Поэтому при чтении курса высшей математики необходимо уделять большое внимание вопросам применения математического аппарата к решению задач прикладного характера.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Тертычный-Даури, В. Ю.** Проблемы преподавания математики в современном техническом вузе / В. Ю. Тертычный-Даури, В. И. Камоцкий, С. Н. Максимова, Е. В. Милованович, Ю. В. Танченко // Современное педагогическое образование. – 2019. – № 4. – С. 145-148.
2. **Змеева, Е. Е.** К вопросу о методике преподавания математики в средней школе и высшем учебном заведении / Е. Е. Змеева, Т. А. Сазанова, А. Ф. Терпугов // Вестник Томского государственного университета. Проблемы образования. – 2003. – № 280. – С. 370-373.
3. **Мартынюк, М. А.** Современные проблемы преподавания математики в школе и вузе / М. А. Мартынюк: электронный документ. – URL: <https://videouroki.net/razrabotki/ovriemiennyyeproblemy-priepodavaniia-matiematiki-v-shkolie-ivuzie.html> (дата обращения: 03.10.2022).
4. **Мусева, Т. Н.** Дистанционное обучение и цифровая трансформация образования: требование времени и проблемы / Т. Н. Мусева, В. С. Асламова // Современные проблемы профессионального образования: опыт и пути решения: Материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Иркутск, 1-2 октября 2020 г. – Иркутск : ИрГУПС, 2020. – С. 39-42.
5. **Мусева, Т. Н.** Изучение математики с учетом психологических особенностей обучающихся / Т. Н. Мусева, Т. И. Брюханова, О. Н. Карпачева // Современные тенденции развития непрерывного образования: вызовы цифровой

экономики: материалы междунар. науч.- метод. конф., 30-31 января 2020 г., Россия, Томск. – Томск : Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2020. – С. 197-199.

6. **Мусева, Т. Н.** Проблемы обучения в эпоху цифровизации / Т. Н. Мусева, Т. И. Брюханова, О. Н. Карпачева // Математика и проблемы обучения математике в общем и профессиональном образовании : материалы XIII Всерос. науч.-практ. конф. Иркутск, 26–28 марта 2020 г. / ФГБОУ ВО «ИГУ» ; под общ. ред. З. А. Дулатовой. – Иркутск : Издательство ИГУ, 2020. – С. 132-135.

7. **Львова, В. Д.** Профессиональная направленность обучения математике студентов химико-технологических специальностей технических вузов : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / В.Д. Львова – Астрахань, 2009. – 209 с.

8. **Архаров, Е. В.** О некоторых теоретических аспектах прикладной направленности обучения высшей математике студентов / Е. В. Архаров, Л. Ю. Катаева // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 6. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29433> (дата обращения: 08.11.2022).

9. **Гриншпон, Я. С.** Геометрические, физические и экономические задачи, сводящиеся к дифференциальным уравнениям. / Я.С. Гриншпон. – Томск : Изд-во ТУСУРа, 2011. – 74 с.

10. **Мусева, Т. Н.** Приложение дифференциального исчисления для исследования физических функций. / Т.Н. Мусева, А.В. Земченко.// Методические указания и контрольные задания для студентов 1 курса. – Ангарск, 1996. – 16 с.