

ОТ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ К МЕХАНИКЕ, ИНФОРМАТИКЕ И МЕХАТРОНИКЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Соловьева И.Ф.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Республика Беларусь

Abstract: In connection with the appearance at the Belarusian State Technological University of a new engineering specialty "Mechatronic systems and equipment for woodworking industries", the article shows the role of sections of higher mathematics in the development of such disciplines as mechanics and computer science, which make up the future specialty of students - mechatronics engineers.

«Математику нужно учить еще и с той целью, чтобы познания, здесь приобретаемые, были достаточными не только для обыкновенных потребностей в жизни, но и для их будущего.»

/Л. Карно/

В последнее десятилетие во всем мире на арену выходит и стремительно развивается новое направление современной науки и техники – мехатроника. Ее цель – это создание интеллектуальных машин и движущихся систем с качественно новыми функциями и обладающими новыми свойствами. Новые мехатронные системы вызывают большой интерес к мехатронике во всем мире, что привлекает к ней все большее число специалистов инженерного-технического профиля.

Как никогда раньше наша страна нуждается в компетентных, конкурентноспособных специалистах, решающих любые производственные задачи. Поэтому в этом учебном году наш Белорусский государственный технологический университет не остался в стороне, и у нас была открыта новая современная специальность «Мехатронные системы и оборудование деревоперерабатывающих производств».

По определению: «Мехатроника – это область науки и техники, основанная на синергетическом объединении узлов точной механики с электронными, электротехническими и компьютерными компонентами, обеспечивающая проектирование и производство качественно новых модулей, систем и машин с интеллектуальным управлением их функциональными движениями.

Быстро растущий интерес к мехатронным методам и технологиям во всем мире, а, следовательно, и к нашей новой специальности обусловлен новизной нового поколения машин, авиационной и военной техники, автомобилестроения, интеллектуальных роботов, медицинского, спортивного и даже бытового оборудования (швейные, посудомоечные и стиральные машины).

В этом году набор на новую специальность составил всего одну группу, то есть 25 человек. Однако еще не всем известна эта специальность, ведь это специальность будущего. В самом определении мехатроники заложена идея взаимосвязи трех ее основных компонентов. Это механика, электроника и компьютерные элементы. Однако, все эти три тематики базируются на всем известном, преподаваемом

во всех вузах нашей и не только нашей страны, предмете -- высшая математика.

В нашем университете преподаются все эти предметы, и наша кафедра высшей математики тесно сотрудничает с каждой из этих кафедр. Особенно это касается новой специальности.

Теоретическая механика – это наука, изучающая законы движения, равновесия и механических взаимодействий материальных тел. Она состоит из трех разделов: кинематики, статики и динамики.

Во всех разделах механики широко применяется векторная алгебра. Нужно уметь вычислять проекции векторов на координатные оси, находить скалярное и векторное произведения векторов. Нужно знать декартовую и полярную систему и уметь ими пользоваться. Все эти темы высшей математики подробно изучаются в первом семестре [1].

Чтобы во втором семестре постигнуть предмет теоретической механики, именно кинематику, в первом семестре будущие инженеры, специалисты по мехатронике начинают осваивать в курсе высшей математики тему пределы, чтобы потом перейти к производным.

Уже 10 веков прошло с того далекого времени, как всем известный великий учёный И. Ньютон доказал, что пройденное расстояние и скорость связаны между собой формулой: $V(t) = S'(t)$, то есть скорость есть производная от пути, а ускорение есть вторая производная от пути: $a(t) = S''(t)$. Приложение производной очень велико. Лейбниц сформулировал геометрический смысл производной, что значение производной в точке касания есть угловой коэффициент касательной.

Организация любого производства построена так, чтобы выпускалось, как можно больше продукции. Для этого инженеры-конструкторы разрабатывают приборы с наименьшей массой. А это все задачи на производную. Известно, что хорошая успеваемость – это производная роста знаний студентов, а рост знаний – производная от их старания.

В качестве помощника здесь выступает созданная преподавателями кафедры высшей математики Рабочая тетрадь по теме: «Производная функции и ее применение». Здесь все эти моменты учтены. Студент самостоятельно и с помощью преподавателя разбирается, выполняет задания, и потихоньку осваивает данную тему.

Приложение производной очень велико. В Рабочей тетради учтены касательная и нормаль к графику функции, дифференцирование всех видов функций, исследование функций и построение их графиков.

Эти понятия во втором семестре очень пригодятся студентам в изучении теоретической механики. А еще нужно уметь строить графики элементарных функций, знать аналитическую геометрию, чтобы легко пользоваться кривыми второго порядка.

Тема «Производные» «тянет» за собой такую важную и необходимую для инженеров тему, как «Интегралы».

Для изучения динамики необходимо во втором семестре хорошо разобраться в теме «Неопределенные интегралы», плавно переходящую в тему «Определенные интегралы».

Здесь, конечно, нужно выучить таблицу неопределенных интегралов и не забыть при этом таблицу производных. Одной из главных тем интегралов является поднесение функции под знак дифференциала, где знание производных просто необходимо [2].

Обозначение интеграла ввел Лейбниц в виде:

$\int f(x)dx$. Интегралы появились из-за необходимости находить функции по их производным, вычислять объемы, площади, работу, длины дуг и т.д.

Большие сложности вызывает у студентов выделение в знаменателе в подинтегральном выражении полного квадрата, например, $\int \frac{dx}{x^2 - x + 2}$.

Приходится учить их этому дополнительно.

В математике все темы взаимосвязаны. Из одной темы вытекает сразу же другая, также используемая в теоретической механике. Здесь же применяются функции нескольких переменных, нужно уметь брать их частные производные и полные дифференциалы.

Выучив тему «Интегралы», переходим к наиболее часто и везде применяемой теме «Дифференциальные уравнения». Нашим специалистам будущего наиболее пригодятся такие ее разделы, как дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными, линейные дифференциальные уравнения первого порядка, линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Дифференциальные уравнения применяются в теоретической механике и при изучении информатики. Именно к ним сводится большинство математических моделей, представляющих собой довольно сложные технические и производственные процессы.

Если представить мехатронику в виде трех пересекающихся окружностей: механики, электроники и компьютерного управления, расположенных на базе, фундаментом которой служит высшая математика,

то внешней оболочкой этих окружностей будут производство, менеджмент и требование рынка. А это сейчас необходимо.

Не зная математику, невозможно составить ни одной математической модели, не говоря уже о реализации задачи на компьютере.

Дифференциальные уравнения возникли из задач механики для нахождения координат тел, скоростей и ускорений движений тел, рассматривая их при этом, как функции, зависящие от времени. К дифференциальным уравнениям приводили и некоторые геометрические задачи. Модели различных явлений механики сплошной среды, химических реакций, электрических и магнитных явлений также выражались в виде дифференциальных уравнений. К ним также относятся и задачи, связанные с производством, с современной медициной и спортом, что особенно важно в наши дни.

Преподавание информатики в нашем вузе является неотъемлемой частью подготовки будущих специалистов по мехатронике, готовых к деятельности в высокоразвитой информационной среде. И здесь без математики не обойтись. Студенты осваивают такие разделы высшей математики, как математическая статистика, линейное программирование с любимой студентами транспортной задачей, элементы теории случайных процессов и массового обслуживания. Они выполняют лабораторные работы по данным темам и типовые расчеты в рабочих тетрадях [3].

Чтобы реализовать задачу на компьютере, нужно разобраться в ней на математическом уровне.

Но все проблемы решаемы. Преподаватели нашей кафедры высшей математики стараются заинтересовать студентов, помочь им освоить математику, как фундамент их будущей профессии, как переход к механике, информатике и, в конечном счете, – к мехатронике.

Литература

1. Соловьева И.Ф. К вопросу преподавания математики студентам специальности «Машины и оборудование лесного комплекса». // Труды БГТУ. – 2016. - №8: Учеб.-метод. работа. С.75-77.
2. Волк А. М., Соловьева И. Ф. Метод активизации учебного процесса при изучении высшей математики для студентов инженерных специальностей // Высшее техническое образование. Научно-методический журнал, т.1, №1, 2017 – с.69 – 73.
3. Волк А. М., Соловьева И. Ф. Повышение творческих возможностей студентов при изучении высшей математики // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы V Межд. науч. конф., г. Красноярск, 21–24 сентября 2021 г.: в 2 ч. Ч. 1 / под общ. ред. М. В. Носкова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2021. — С. 99 – 103.