

2. Вершинина Л.П., Вершинин М.И. Интегративные дисциплины в профессиональной подготовке студентов //Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе. 2018. Т. 6. С. 56–60.

3. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика: приказ Минобрнауки России 10.01.2018 №9. URL: <http://fgosvo.ru/fgosvo/151/150/24/28> (дата обращения 22.09.2019).

4. Вершинина Л.П. Математические основы систем управления: учеб. пособие. СПб.: ГУАП, 2018. 127 с.

Сведения об авторах:

Лилия Павловна Вершинина

Служебный адрес: 190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А, кафедра высшей математики и механики.

E-mail: zk-inf@yandex.ru.

Михаил Иосифович Вершинин

Служебный адрес: 199106, Санкт-Петербург, 21-я линия Васильевского острова, д. 2, кафедра механики.

E-mail: vershinin_mi@spmi.ru.

УДК 378.1: 37.026

А. М. Волк

кандидат технических наук, доцент

И. Ф. Соловьева

кандидат физико-математических наук, доцент

Белорусский государственный технологический университет,

г. Минск, Республика Беларусь

К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В БЕЛОРУССКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Аннотация. В качестве формы организации самостоятельной работы студентов предлагается внедрение в учебный процесс рабочих тетрадей, составленных по различным, но очень важным для будущих инженеров разделам рабочей программы по высшей математике. К таким разделам относятся: произ-

водная функции и ее применение, неопределенные интегралы, дифференциальные уравнения, теория вероятностей и элементы математической статистики.

В работе обсуждается эффективность подхода к обучению студентов высшей математике с привлечением в учебный процесс рабочих тетрадей, рассматривая ее как один из самых сложных предметов технических вузов. Перечисляются формы и методы организации внеаудиторной и самостоятельной работы студентов. Материал рабочих тетрадей разделен по уровням сложности и имеет достаточное для освоения данной темы количество задач. Показана целесообразность введения в учебный процесс рабочих тетрадей такого содержания, и подведен итог их использования.

Ключевые слова: высшая математика; обучение; самостоятельная работа; рабочая тетрадь; инженерная деятельность.

DOI: 10.25206/2307-5430-2019-7-74-79

В наш современный XXI век науки и техники производство нуждается в самостоятельных, компетентных специалистах. Для развития экономики важно, чтобы молодой специалист сразу после окончания университета мог активно включаться в работу и решать встающие перед ним производственные задачи. Высшая математика является важным инструментом, используемым в техническом образовании. В технике ей принадлежит роль конструкторского мастерства, что составляет главную часть технологии. В современной версии образовательных стандартов высшая математика считается главной составляющей прочности знаний и компетентности современного инженера. Поэтому в технических вузах наиболее важным направлением развития инженерно-технического образования является создание прочной базы знаний основных предметов, изучаемых на первых курсах, и, особенно, высшей математики [1].

Обучение высшей математике в нашем Белорусском государственном технологическом университете дает в распоряжение будущего инженера не только определенную сумму знаний, необходимых ему для изучения в дальнейшем таких предметов, как физика, теоретическая механика, сопротивление материалов, инженерная графика, но и развивает в нем способность ставить, исследовать и решать самые разнообразные технические задачи. Именно с помощью математики развиваются и укрепляются способности концентрации внимания, логического мышления, аккуратности и точности в любых рассуждениях. По этому поводу еще в древности писал Платон: «Направление, в котором человек начинает свое образование, определяет его будущее».

Трудности при изучении высшей математики студенты первого курса начинают ощущать с первой лекции. Им непривычно успевать записывать лекции и одновременно понимать читаемый материал. Вузы перешли на четырехлетнее образование, что повлекло за собой уменьшение количества аудиторных

часов по дисциплине. Большой объем изучаемого материала по сравнению с небольшим количеством отведенных на изучение аудиторных часов играет далеко не в пользу студентов. А если еще учитывать слабый уровень математической подготовки бывших школьников и специфику сложности высшей математики, оперирующей абстрактными образами и понятиями, то, чтобы заинтересовать студентов, нужно совершенствовать формы организации учебного процесса.

Целью нашего педагогического коллектива является создание условий для включения каждого студента в деятельность, обеспечение условий для самостоятельного (чаще под контролем преподавателя) понимания и усвоения программного материала в том размере, который позволяет индивидуальная особенность обучаемого, что, в свою очередь, формирует математическую культуру студента, как часть его личной культуры.

Для ликвидации пробелов в знаниях по математике на первом практическом занятии предлагается контрольная работа, охватывающая основные понятия школьного курса. После ее проверки легко выявить ребят со слабой школьной подготовкой. Для них организовываются дополнительные консультации и штатное репетиторство. Это помогает студентам подогнать школьный курс математики и быстрее начать осваивать новые понятия программы.

Каждый преподаватель вуза стремится к тому, чтобы учебный процесс был эффективным. Главными задачами в организации учебного процесса являются: внимательное отношение к студентам; пробуждение у них интереса к учебе, помощь студенту в преодолении трудностей; ускорении процесса адаптации для студентов первых курсов в условиях обучения в вузе; обеспечение организации самостоятельной работы студентов. Современные стандарты и учебные планы предъявляют к учебному процессу свои, порой достаточно жесткие требования.

Учитывая все проблемы студентов, связанные с учебой, жизнью в общении, не свойственной ему ранее, необходимо помочь студенту адаптироваться в вузе и научить его учиться, причем не только слушать лекции и посещать практические занятия, но и учиться самостоятельно, постигая постепенно азы науки.

Для самостоятельной работы студентов в рабочих программах отводится достаточно большое количество часов. С учетом проблем, связанных со слабой математической подготовкой студентов, мы начали создавать и использовать для самостоятельной работы, так называемые, рабочие тетради [1].

Решением одной из проблем, на наш взгляд, является создание рабочих тетрадей по основным темам курса высшей математики [2–5].

1. С помощью рабочей тетради по теме: «Производная и ее применение» [2] студенты обучаются навыкам дифференцирования функций, вычисления пределов по правилу Лопиталья, исследования функций и построения их графи-

ков. Индивидуальные задания для каждого студента расположены по принципу: от простых – к более сложным. Предлагаются задания на нахождение уравнений касательной и нормали. Каждый студент получает свой вариант заданий.

Известно, что большинство студентов находятся не в ладах со степенными, показательными функциями, с выражениями, содержащими корни различных степеней. На практических занятиях не всегда хватает времени обратить внимание студентов на эту тему, и тем более хорошо отработать ее. В рабочей тетради этот момент учитывается.

2. Вторая рабочая тетрадь посвящена теме: «Неопределенные интегралы». Продолжая отбатывать действия со степенными функциями, мы предлагаем

такие интегралы, как $\int (\sqrt[3]{x^3} + \frac{3}{\sqrt[9]{x^2}} - 4\sqrt[5]{x^2}) dx$. Проверка интегрирования дифференцированием здесь также не помешает. Еще у студентов вызывает затруднение выделение полного квадрата. Мы учли этот момент и поместили в рабочую

тетрадь интегралы вида: $\int \frac{dx}{x^2 - 2x + 8}$; $\int \frac{dx}{\sqrt{(x^2 + 5x - 3)}}$. Не секрет, что тригонометрические формулы студенты помнят со школы плохо, поэтому в тетради

предложены интегралы вида: $\int \sin 3x \cos 7x dx$; $\int \sin^2 5x dx$.

3. Третья рабочая тетрадь охватывает тему: «Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы» [3]. Стараясь заинтересовать студентов данной темой, во введении предложена достаточно интересная и познавательная история создания дифференциальных уравнений, их широкое применение в наши дни, приведена общая часть заданий, ответы на которые легко получить, разобравшись в теории. Индивидуальные задания включают в себя 35 вариантов. Они расположены по конкретным темам, начиная с дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, и заканчивая системами обыкновенных дифференциальных уравнений.

4. Четвертая рабочая тетрадь посвящена теме: «Теория вероятностей» [5]. Студенты всегда с нетерпением ждут эту тему и с интересом спрашивают о ней.

Во введении предлагается история развития теории вероятностей как науки. Ее относят к средним векам и первым попыткам математического анализа азартных игр таких, как орлянка, игральные кости, рулетка, позднее – карточные игры.

В рабочей тетради дается описание теоретического материала, и представлены основные формулы. Задачи расположены по темам также, как и в остальных рабочих тетрадях: от простых – к более сложным.

5. В пятой рабочей тетради предлагается тема: «Элементы математической статистики» [4]. Ее история возникновения также кратко описана во введении. Далее идут теоретические вопросы по данному разделу. Приводится полностью разобранный пример на статистическую проверку гипотез о виде функции рас-

пределения случайной величины ξ по критерию Пирсона χ^2 . В тетради предложены индивидуальные задания, в которых условие каждого примера связано со спецификой специальности студентов, что подчеркивает связь математики со специальными предметами. Индивидуальные задания студенты осуществляют на компьютерах в компьютерном классе, используя математический пакет «Excel».

В каждой из разработанных рабочих тетрадей представлена краткая теория данной темы, изложены основные ее понятия, а также представлены приложения в виде таблиц, наиболее часто используемых в математической статистике функций, что позволяет студентам решать соответствующие задачи, не обращаясь к дополнительной литературе.

Итог использования рабочих тетрадей: 1) обеспечение пооперационного формирования мыслительных процессов; 2) развитие самостоятельного мышления у студентов; 3) освоение теоретических знаний; 4) приобретение практических навыков решения типовых и творческих заданий; 5) контроль за ходом обучения студентов; 6) формирование у студентов навыков самоконтроля; 7) аккуратность заполнения тетрадей, ведущая к организованности студентов во всем.

В рабочих тетрадях задания для индивидуальной работы сгруппированы для студентов разного уровня подготовки. На нашей кафедре высшей математики уже много лет эффективно применяется уровневая личностно – ориентированная образовательная технология. Уровню «А» соответствует умение решать стандартные задания. Он оценивается нижним положительным баллом «4». Студенты с более высокой математической подготовкой решают задания уровня «Б», тем самым повышая свои знания и оценку на экзамене. Единый подход к выставлению оценки повышает ее значимость. На дополнительных чистых листах «Для заметок» студенты могут записывать наиболее важные фрагменты по решению примеров. Задания, представленные в рабочих тетрадях, включаются также в контрольные работы и в экзаменационные билеты, тем самым заинтересовывая студентов в их решении.

Рабочая тетрадь представляется как учебное пособие для организации самостоятельной работы студентов. Различают два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа проводится под контролем преподавателя с учетом его консультаций. Внеаудиторная самостоятельная работа – это планируемая учебная, учебно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию преподавателя. Рабочая тетрадь может относиться к обоим видам самостоятельной работы.

Рабочие тетради печатаются в типографии университета, и каждый студент может приобрести ее по себестоимости. В противном случае он выполняет задание в обычной тетради, но, как показывает опыт, это бывает крайне редко.

Специальное единое оформление тетрадей дает пошаговое решение заданий, позволяет разобраться в каждом из них. Так как выполнение заданий про-

ходит самостоятельно, у студента появляется интерес к данной теме, что позволяет постепенно расширять представление о предмете.

Использование информационных технологий, электронных конспектов лекций и рабочих тетрадей позволяет сочетать базовую и прикладную составляющие стороны обучения высшей математике. Требования к качеству образования в настоящее время определяется большим запасом фундаментальных знаний и навыков. К ним относятся способность работать и учиться самостоятельно.

Библиографический список

1. Волк А.М., Соловьева И.Ф. Метод активизации учебного процесса при изучении высшей математики для студентов инженерных специальностей // Высшее техническое образование. 2017. Т. 1, № 1. С. 69 – 73.

2. Архипенко О. А. Рабочая тетрадь для расчетно-графических работ по высшей математике по теме «Производная функция и ее применение» / О. А. Архипенко, В. С. Гришина, В. В. Игнатенко, А. А. Якименко. Минск: БГТУ, 2017. 58 с.

3. Волк А. М. Рабочая тетрадь для расчетно-графических работ по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы» / А. М. Волк., О. Н. Пыжкова, И. Ф. Соловьева, Е. В. Терешко. Минск: БГТУ, 2017. 49 с.

4. Волк А. М. Рабочая тетрадь для расчетно-графических работ по высшей математике по теме «Математическая статистика» / А. М. Волк, В. В. Игнатенко, И. Ф. Соловьева. Минск: БГТУ, 2017. 42 с.

5. Волк А. М. Рабочая тетрадь для расчетно-графических работ по теме «Теория вероятностей» / А. М. Волк., В. В. Игнатенко, И. Ф. Соловьева. Минск: БГТУ, 2019. 65 с.

Сведения об авторах:

Анатолий Матвеевич Волк

Служебный адрес: 220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь.

E-mail: anatoliyvolk@mail.ru.

Ирина Федоровна Соловьева

Служебный адрес: 220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь.

E-mail: ira1234568@tut.by.