

УДК 37.091.3:51

ОБ ИЗМЕНЕНИИ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ
ПО МАТЕМАТИКЕ ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА ЧЕТЫРЕХЛЕТНЕЕ
ОБУЧЕНИЕ В БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Л. В. ВАРФОЛОМЕЕВА, А. А. РОМАНЕНКО, Г. В. ФЕДЯЧЕНКО
ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет»
Могилев, Беларусь

С 2017–2018 учебного года осуществлен переход на четырехлетний срок обучения в Белорусско-Российском университете на специальностях Промышленное и гражданское строительство (ПГС) и Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование (ПДМ). Согласно новому учебному плану изменилось число семестров для изучения математики с четырех до трех и количество аудиторных (лекционных и практических) часов для ПГС с 386 до 234, а для ПДМ с 390 до 254, т.е. разность составляет около 150 ч, а в процентном отношении, сокращение составляет порядка 40 %.

В связи с этим, возникли вопросы, связанные с содержанием новых учебных программ, расценок по основным изучаемым темам, с методикой изложения, поскольку 40% материала предыдущих учебных программ надо исключить. Изначально, на вопрос, что исключить, возник ответ – приложения, поскольку в конце изучения каждого раздела математики идут различные приложения математики к задачам, напрямую связанным с инженерной деятельностью. Очевидно, что такое механическое выбрасывание учебного материала нецелесообразно, поскольку приложения во многом помогают понять суть и значение математических методов в инженерной деятельности. Кроме того, рассмотренные приложения на математических занятиях позволят глубже понять содержания спецпредметов, которые, в конечном итоге, составят суть инженерной подготовки. Поэтому при составлении новых учебных программ по математике сделан упор на сокращение доказательств теоретических положений, но не на сокращение приложений, а в лекционном курсе предполагается многие теоретические положения давать справочно, но со ссылками на соответствующую литературу, в которой обоснованы данные положения. Студент, при необходимости, самостоятельно познакомится с их обоснованием. Кроме того, на кафедре создан учебно-методический комплекс, в котором даны такие обоснования. Комплекс размещен на учебном сайте университета и включает в себя курс лекций, методические указания для практических занятий, варианты индивидуальных и самостоятельных работ.

Приведем некоторые примеры обсуждаемых сокращений.

Так при изучении систем линейных алгебраических уравнений не следует уделять много времени матричному методу решения невырожденных



систем и решению систем по формулам Крамера, поскольку это частные случаи. Причем доказательство невырожденности и само решение достаточно трудоемко для систем уравнений больше трех. Метод Гаусса универсален и эффективен тем, что позволяет доказывать совместность, и в случае совместности, легко находить решения в случае произвольных систем. При этом изучение алгоритма Гаусса можно начинать при изучении матриц, определителей и ранга матрицы, на примерах приведения матриц к трапециевидной (треугольной) форме с помощью элементарных преобразований.

При изучении темы «Векторы» координатные представления известных произведений векторов необходимо давать справочно, а больше внимания уделить следствиям из них и различным приложениям.

При изучении темы «Кривые второго порядка на плоскости» нужно опустить вывод канонических уравнений. После определений кривых на словах пояснить, как их получить, записать канонические уравнения, сделать рисунки кривых, объяснить смысл параметров входящих в уравнения, как строить по известным уравнениям и перечислить основные свойства кривых.

При изучении темы «Непрерывность функций» опустить теоремы о непрерывности суммы, разности, произведений и частного двух функций, а также непрерывности сложной и обратной функций. Обязательно сформулировать теорему о непрерывности элементарных функций в своей естественной области определения. Студенты со школы уже имеют интуитивное представление о непрерывности функций. В результате будет больше времени на классификацию точек разрыва. Привести теоремы Вейерштрасса и Больцано-Коши с поясняющими рисунками.

При изучении темы «Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной», после определения производной, и ее геометрического смысла, вывод таблицы производных показать на двух–трех примерах. Правила дифференцирования привести без доказательств, больше уделять времени на практику по нахождению производных. После введения понятия дифференциала функции и его геометрического смысла, учить студентов записывать формально дифференциал произвольной функции и определять функцию, дифференциал от которой известен (как подготовка к интегралам). Из теорем о дифференцируемых функциях привести только теорему Лагранжа, постулятивно – правило Лопиталья. Больше времени уделять приложениям производных: исследованию на монотонность, нахождению локальных и глобальных экстремумов, полному исследованию функций и построению графиков.

Операция интегрирования очень сложно дается студентам, а для некоторых остается загадкой. После изучения основных приемов и методов интегрирования, а также правил интегрирования рациональных дробей, изучаются конкретные типы интегралов и рекомендованные подстановки, за-

помнить которые для студентов очень сложно. В этой связи, целесообразно свести в таблицу основные методы интегрирования, часто встречающиеся типы интегралов и рекомендованные подстановки, и научить студентов пользоваться этой таблицей. Пример такой таблицы имеется в [1]. Кроме того, следует познакомить студентов со справочниками по таблицам интегралов и электронными ресурсами Internet, которыми студенты охотно пользуются. Это сэкономит время.

Определенный интеграл, его свойства и вычисление не занимают много времени. Приложения определенного интеграла огромны и, как видно из самих приложений, важны для будущего инженера. Им следует уделить больше внимания. Следует особо отметить задачи по нахождению координат центра масс. Так студенты строительного факультета не смогли ответить на вопрос о причинах возможного падения подъемных кранов. После изучения темы по нахождению координат центра масс плоских материальных фигур и правил вычисления координат центра масс сложных, состоящих из фигур с известными координатами центра масс, мы смоделировали башенный строительный кран, состоящий из прямоугольных форм, с изменяющейся длиной стрелы, различными плотностями поднимаемого груза и противовеса. Изменяя параметры модельного расчетного крана, студенты самостоятельно смогли ответить на поставленный ранее вопрос. При изучении темы «Кратные интегралы», не следует вводить понятия тройного интеграла, поскольку для реальных приложений можно обойтись двойным интегралом.

В учебном процессе почти всегда рассматриваются прикладные задачи, которые решаются аналитически. В реальных приложениях не всегда можно обойтись чистой аналитикой, т.е. требуются численные методы. Но, к сожалению, в учебных планах четырехлетнего обучения отсутствуют лабораторные работы по численным методам.

Некоторые приемы и примеры сокращенного изложения других тем по математике можно найти в [2].

Приведенные рассуждения по содержанию учебных программ по математике для четырехлетней подготовки инженеров следует рассматривать как вариант, также как и приведенные приемы и примеры изложения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Герасимович, А. И. Математический анализ : справ. пособие / Н. А. Рысюк. – Минск : Выэйшая школа, 1989. – 109 с. : ил.
2. Варфоломеева, Л. В. О преподавании некоторых тем по математике при подготовке инженеров в Белорусско-Российском университете / Л. В. Варфоломеева, А. А. Романенко, Г. В. Федяченко / Преподавание математики в высшей школе и работа с одаренными студентами в современных условиях : материалы междунар. науч.-практ. семинара. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2017. – С. 13–14.