

Физико-математические науки

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ
РАЗДЕЛЫ МАТЕМАТИКИ**
(учебное пособие для студентов,
обучающихся по направлению 13.03.01
«Теплоэнергетика и теплотехника»
по профилю: «Промышленная
теплоэнергетика», очной формы обучения)

Аксенов Б.Г., Стефурак Л.А.

Тюменский государственный
архитектурно-строительный университет,
Тюмень, e-mail: stefurak@yandex.ru

Учебное пособие «Дополнительные разделы математики» разработано на основании рабочих программ ФГБОУ ВПО «ТюмГАСУ», ФГБОУ ВПО «МГСУ» дисциплин «Математика», «Спецглавы математики» и «Численные методы моделирования» для студентов, обучающихся по направлению 13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» по профилю: «Промышленная теплоэнергетика» очной формы обучения (II, III курс IV, V семестр).

Учебное пособие содержит программу, правила оформления расчетно-графических работ, основы теории, образцы решения типовых задач, задачи для расчетно-графических и самостоятельных работ по разделам: «Численные методы моделирования», «Теория поля», «Ряды», «Уравнения математической физики».

В раздел «Численные методы моделирования» входят главы:

1. «Исследование линейных и нелинейных моделей вычислительными методами линейной алгебры». Эта глава включает:

– Конечный метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод простой итерации. Метод Зейделя. Оценка погрешности решения.

– Метод бисекции, итерационные методы Гаусса – Зейделя, метод Ньютона. Выбор начального приближения, обеспечение сходимости, практическая оценка погрешности.

– Интерполирование функции. Интерполяционные формулы Лагранжа, Ньютона.

– Аппроксимация функции. Метод наименьших квадратов.

– Численное интегрирование. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона. Обеспечение требуемой точности результата.

2. «Исследование математических моделей, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями». Эта глава включает:

– Модели, формулируемые в виде задачи Коши и краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем.

– Решение задачи Коши методом Эйлера, методом Эйлера с пересчетом, методом Рунге –

Кутта. Оценка погрешности, выбор шага интегрирования.

– Решение краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений методом конечных разностей.

– Метод прогонки, обеспечение устойчивости, требуемой точности решения.

3. «Исследование математических моделей задач математической физики». Эта глава включает:

– Математические модели, описываемые начально-краевыми задачами для уравнений параболического типа.

– Основные понятия разностных схем: сетка, разностная схема, аппроксимация, сходимость, практическая оценка погрешности.

– Нестационарная теплопроводность. Явные и неявные разностные схемы для уравнения теплопроводности.

– Решение первой краевой задачи для уравнения теплопроводности методом конечных разностей.

– Стационарная теплопроводность. Разностные схемы задачи Дирихле для уравнения Лапласа.

В раздел «Спецглавы математики» входят главы:

1. «Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы». Эта глава включает:

– Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла. Двойной интеграл в полярных координатах.

– Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.

– Криволинейный интеграл, его свойства и вычисление.

– Связь двойного интеграла с криволинейным (формула Грина).

– Задача о работе силы.

2. «Векторные поля». Эта глава включает:

– Скалярное поле. Векторное поле. Градиент.

– Поток векторного поля. Дивергенция.

Циркуляция и ротор векторного поля.

– Соленоидальные и потенциальные поля. Их свойства.

3. «Ряды». Эта глава включает:

– Числовые ряды. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.

– Ряд Тейлора. Стандартные разложения. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям.

– Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье функций с периодом 2π . Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций с периодом $2l$.

4. «Уравнения математической физики». Эта глава включает:

– Классификация уравнений с частными производными.

– Нестационарная теплопроводность. Уравнение распространения тепла в стержне.

– Формулировка краевой задачи. Краевые условия. Основные типы краевых условий.

– Решение первой краевой задачи для уравнения теплопроводности методом Фурье.

– Стационарная теплопроводность. Уравнение Лапласа.

По каждой теме студенту предлагается самостоятельно выполнить комплект индивидуальных заданий, предназначенных для выработки умений и навыков по изучаемому учебному материалу. Преподаватель определяет то, какие задания должен выполнить студент из учебного пособия «Дополнительные разделы математики». Подобные задачи студенты решают на практических занятиях, кроме того, образцы решения задач, предлагаемых для самостоятельной работы, студент может найти в учебном пособии.

Учебное пособие направленно на закрепление изученного теоретического материала, рекомендуется в качестве учебного пособия на практических занятиях и по самостоятельной работе для студентов всех направлений, всех форм обучения. Им могут воспользоваться студенты, обучающиеся в магистратуре и аспирантуре, желающие углубить знания по математике.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ КУРСЫ МАТЕМАТИКИ
(учебник для студентов, обучающихся
по направлению «Теплоэнергетика
и теплотехника» по профилю:
«Промышленная теплоэнергетика»)

Аксенов Б.Г., Стефурак Л.А.

*Тюменский государственный
архитектурно-строительный университет,
Тюмень, e-mail: stefurak@yandex.ru*

Учебник «Специальные курсы математики» разработан на основании государственных стандартов и типовых программ дисциплин «Численные методы моделирования» и «Спецглавы математики» для студентов, обучающихся по направлению 13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» по профилю: «Промышленная теплоэнергетика».

Издание является актуальным, так как в имеющихся учебниках материал этих двух дисциплин изложен либо неполно, либо по разным главам, либо сложно, что затрудняет восприятие. Возникла необходимость изложить весь этот материал в логически обоснованной последовательности и на доступном студентам уровне.

Методической особенностью учебника «Специальные курсы математики» является то, что в нем излагается материал двух курсов по выбору, которые ведутся параллельно. Таким образом, все студенты могут пользоваться одним учебником, независимо от того, какой курс они выбрали.

Учебник «Специальные курсы математики» содержит теорию, большое количество оригинальных задач.

В раздел «Численные методы моделирования» включены темы: «Исследование линейных и нелинейных моделей вычислительными методами линейной алгебры»; «Исследование математических моделей, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями»; «Исследование математических моделей задач математической физики»; «Математические модели, описываемые начально-краевыми задачами для уравнений параболического типа».

В раздел «Спецглавы математики» включены темы: «Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы»; «Векторные поля»; «Ряды»; «Уравнения математической физики».

Рекомендуется в качестве учебника по дисциплинам «Численные методы моделирования» и «Спецглавы математики» для студентов ВПО, обучающихся по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника» по профилю: «Промышленная теплоэнергетика», а также для студентов родственных направлений и профилей.

ВВЕДЕНИЕ В ДИСКРЕТНУЮ
МАТЕМАТИКУ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА
(учебное пособие)

Еремина И.И.

*Набережночелнинский институт (филиал)
ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский)
федеральный университет», Набережные Челны,
e-mail: ereminaii@yandex.ru*

Печатается по решению учебно-методического комиссии Экономического отделения Набережночелнинского филиала федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», протокол № 5 от «20» октября 2014 г.

Дискретная математика – область математики, изучающая дискретные математические объекты и структуры. Ее элементы возникли в глубокой древности. С незапамятных времен известны комбинаторно-логические задачи, решение которых связано с перебором комбинаций дискретных объектов и логическим анализом возникающих вариантов. Некоторые из них сохранились до нашего времени в занимательной математике в виде задач-головоломок. Дискретные системы с древнейших времен применяются в вычислительной практике. Широко известны изобретенные в древности различные системы представления чисел и связанные с ними алгоритмы выполнения арифметических операций, решения уравнений и т.д., повсеместно были распространены дискретные вычислительные приспособления: абак, различные виды счетов.