

Развиваясь параллельно с другими разделами математики, элементы дискретной математики являлись их составной частью. Важнейшие примеры дискретных математических объектов: натуральный ряд чисел; конечное множество элементов произвольной природы; функция (отображение) из конечного множества в конечное множество; слово (последовательность символов) и формальный язык (множество слов) в конечном алфавите; конечный граф и другие. Содержательно дискретный объект обычно мыслится как состоящий из строго отделенных друг от друга неделимых частей. Объекты рассматривают как дискретные также в тех случаях, когда по каким-либо причинам отвлекаются от присущих им свойств непрерывности. Следует подчеркнуть, что деление математики на «непрерывную» и «дискретную» весьма условно, т.к. вся математика едина и пронизана глубокими аналогиями.

Дискретная математика – область математики, занимающаяся изучением свойств структур конечного характера, которые возникают как внутри математики, так и в её приложениях.

Само деление математики на классическую и дискретную в значительной мере условно, поскольку, например, с одной стороны, происходит активная циркуляция идей и методов между ними, а с другой – часто возникает необходимость исследования моделей, обладающих как дискретными, так и непрерывными свойствами одновременно.

Начиная с середины XX в. в нашу жизнь бурно вошли и заняли доминирующее место информационные системы различного назначения. Определяющими в таких системах являются информационно-логические, принципиально дискретные процессы решения разнообразных задач. Для этих процессов не существенны место и время их решения, они мало зависят от преобразования энергии и вещества. Классической высшей математики недостаточно и для моделирования кибернетических и интеллектуальных систем. Для описания главных систем информационного периода и появилась новая математика, которую называют в России дискретной математикой (выделяется дискретность структуры информации, собственно информационной системы и ее функционирования); в США – Computer Science (на первое место выдвигается техническая сторона дела – компьютеры); в Западной Европе – информатикой (акцент делается на информационные процессы).

Несмотря на наличие ряда учебников по дискретной математике, студентам предлагается новое учебное пособие. Появление учебного пособия «Введение в дискретную математику: теория и практика» связано в первую очередь с появлением учебной программой по дискретной математике в рамках реализации основных образовательных программ по направлениям «Прикладная информатика», «Прикладная математика и информатика», «Бизнес-информатика»

в НЧИ КФУ, но, кроме этого, в пособии учтены некоторые современные тенденции развития преподавания и научных исследований за рубежом, а также личный опыт автора, преподающего дискретную математику.

В учебном пособии материал разбит по главам, в которых приводятся исторические факты и материалы о возникновении тех или иных задач и путей их решения. В доступной и весьма увлекательной форме автор рассказывает о фундаментальных понятиях дискретной математики – о логике, множествах, графах, отношениях и булевых функциях. Теория изложена кратко и иллюстрируется многочисленными простыми примерами, что делает ее доступной даже школьнику. Пособие состоит из четырех разделов: элементы теории множеств, алгебраические системы и теория кодирования, математическая логика, комбинаторика, теория графов. Каждый раздел учебного пособия можно рассматривать как самостоятельный курс. Приведенные в учебном материале примеры и задачи позволяют успешно овладеть знаниями по изучаемой дисциплине. В пособии представлены решения некоторых задач, а также задачи для самостоятельного решения. К задачам прилагаются, если это необходимо, чертежи и рисунки, исторические факты. После каждой главы рассматривается приложение описанных методов к информатике. Есть и решения некоторых задач, а также задачи для самостоятельного решения. К задачам прилагаются, если это необходимо, чертежи и рисунки.

Книга представляет собой учебное пособие для студентов университетов, полностью соответствующее программе курса «Дискретная математика» для направлений «Прикладная информатика», «Прикладная математика и информатика», «Бизнес-информатика». Может быть использовано студентами смежных специальностей и специалистами в области теоретической и прикладной информатики, программистами и разработчиками компьютерных систем.

ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ (учебное пособие)

Золотаревская Д.И.

*Российский государственный аграрный
университет – МСХА им. К.А. Тимирязева,
Москва, e-mail: zolot@gagarinclub.ru*

Настоящее учебное пособие включает в себя все вопросы, входящие в учебные программы тех специальностей вузов, в которых «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» изучается как самостоятельная дисциплина (для специальностей: прикладная математика, прикладная информатика, информационные технологии и др.).

Линейная алгебра и аналитическая геометрия – математические дисциплины, тесно связанные друг с другом. В книге содержатся

весьма важные темы линейной алгебры: матрицы, определители, системы линейных уравнений, n -мерные векторы и n -мерные векторные пространства, линейные пространства, евклидово пространство, функции на линейном пространстве (линейные операторы, линейные, билинейные и квадратичные формы) и главные темы аналитической геометрии.

В учебном пособии рассмотрены основные геометрические объекты: точки, линии, векторы, плоские фигуры, поверхности, тела (цилиндры, конусы и др.), незамкнутые области на плоскости и в пространстве. Свойства этих объектов и их положение в пространстве исследуются средствами алгебры на основе применения метода координат. Приведены и обоснованы математические модели линий на плоскости и в пространстве, поверхностей и других геометрических объектов: алгебраические уравнения и системы уравнений, неравенства и их системы.

Изложение теоретического материала по всем темам сопровождается подробными решениями разнообразных примеров различной трудности. Объяснения даны в доступной для студентов форме. Подробно разобранные решения примеров помогут студентам лучше усвоить линейную алгебру и аналитическую геометрию и приобрести навыки самостоятельного изучения предмета. Рисунки, данные в книге, помогут более глубоко понять учебный материал и решения приведенных примеров.

В учебном пособии сформулированы алгоритмы нахождения ранга матрицы, обратной матрицы, решений систем m линейных уравнений с n неизвестными (при $m > n$, $m < n$, $m = n$), вычисления определителей различных порядков методом последовательных исключений с применением «правила прямоугольников». Применение этих алгоритмов при изучении курса линейной алгебры предложено и широко используется в учебном процессе автором; оно значительно упрощает расчеты, выполняемые вручную.

В отличие от ряда других учебников и учебных пособий по линейной алгебре и аналитической геометрии в данном учебном пособии показано не только геометрическое значение уравнений и систем уравнений, но также неравенств и систем неравенств с двумя и тремя переменными. Это позволило расширить круг освещаемых в пособии вопросов.

В представленном учебном пособии, в отличие от ряда других пособий, для каждой доказываемой теоремы приводится не только ее формулировка, но отдельно выделено: «Дано», «Требуется доказать», а затем приводится подробное «Доказательство». Приведены формулировки и доказательства прямых и обратных теорем. Такое изложение материала должно способствовать лучшему пониманию предмета студентами.

В книге большое внимание уделено обоснованию взаимно однозначных соответствий между геометрическими объектами и их аналитическими описаниями. Рассмотренные соответствия позволяют исследовать эти объекты средствами алгебры. Отметим некоторые приведенные в пособии результаты. Показано, что *имеется взаимно однозначное соответствие между: множеством всех точек пространства и множеством упорядоченных троек действительных чисел*; геометрическими объектами – *векторами* в пространстве и *упорядоченными тройками чисел* в фиксированном базисе; геометрическим объектом – *линией на плоскости* и *уравнением $F(x; y) = 0$ с двумя переменными x и y* , где x и y – прямоугольные декартовы координаты точек линии. Имеется *взаимно однозначное соответствие* между: геометрическим объектом – *прямой линией на плоскости* и *линейным уравнением*

$$Ax + By + C = 0,$$

где x и y – прямоугольные декартовы координаты точек прямой; геометрическим объектом – *полуплоскостью*, лежащей по одну сторону от прямой $Ax + By + C = 0$, и *линейным неравенством с двумя переменными $Ax + By + C \geq 0$* , где x и y – прямоугольные декартовы координаты удовлетворяющих этому неравенству точек этой полуплоскости и точек граничной прямой $Ax + By + C = 0$; геометрическим объектом – *плоской фигурой, ограниченной одной замкнутой линией*, и *неравенством $F(x; y) \leq 0$ с двумя переменными x и y* , где x и y – прямоугольные декартовы координаты точек этой фигуры и ее границы; геометрическим объектом – *плоской фигурой, ограниченной несколькими прямыми, и системой линейных неравенств с двумя переменными x и y* , где x и y – прямоугольные декартовы координаты точек фигуры и ее границы; геометрическим объектом – *поверхностью* и уравнением $F(x; y; z) = 0$ с тремя переменными, x , y и z , где x , y и z – прямоугольные декартовы координаты точек поверхности. Таким образом, в пособии исследованы *взаимосвязи между различными геометрическими объектами и их аналитическими представлениями*.

В книге отмечено, что применение методов аналитической геометрии и линейной алгебры дает возможность решить ряд практически важных задач. Линейная алгебра широко применяется в экономике, в физике (например, в квантовой механике). Эта дисциплина является теоретической основой линейного программирования – одного из разделов математического программирования, который позволил получить решения многих экономических задач.

Представленное учебное пособие показывает, что значение линейной алгебры и аналитической геометрии этим не ограничивается.

Линейная алгебра и аналитическая геометрия играют важную роль в формировании строго математического логического мышления. Аналитическая геометрия прививает навыки наглядного представления результатов исследований в различных областях знаний с помощью геометрических образов. Она является одной из основополагающих наук в познании Вселенной: многие математические и физические понятия тесно связаны с геометрией и могут быть представлены визуально только в таких простых пространствах, как плоскости и наше обычное трехмерное пространство. Понятия n -мерных векторов и n -мерных векторных пространств, рассматриваемые в линейной алгебре, являются обобщениями понятий аналитического представления обычных геометрических векторов и трехмерного пространства.

Линейная алгебра и аналитическая геометрия – увлекательные математические дисциплины, которые расширяют кругозор, формируют мировоззрение, позволяют понять многообразие и единство окружающего нас мира, оценить его красоту.

Предназначено для студентов вузов, в учебные программы которых входят математические дисциплины. Данное учебное пособие могут использовать студенты, изучающие линейную алгебру и аналитическую геометрию при различном количестве учебных часов, отводимых на содержащиеся в нем темы в программах по математике, в частности, при изучении линейной алгебры и аналитической геометрии в курсах высшей математики. Рассмотренный в пособии материал, не входящий в учебные программы студентов, обучающихся по специальностям с небольшим числом учебных часов по математике, может быть опущен студентами без ущерба для понимания других включенных в это учебное пособие вопросов. Книга может быть полезна преподавателям вузов.

**ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ (РЕАЛИЗАЦИЯ
ПРОГРАММЫ ПО ФОРМИРОВАНИЮ
И РАЗВИТИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ
И ДЕЛОВЫХ КАЧЕСТВ
И КОМПЕТЕНЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ
ИНЖЕНЕРНОГО ПРОФИЛЯ)
(интерактивный проект)**

Шишелова Т.И., Кузнецова С.Ю., Павлова Т.О.,
Мельников И., Макаренко Е., Байгерова В.,
Бердникова С., Ершова А., Васько Е.,
Грибович В., Гелецкая К., Волотдиас Д.,
Нгуен Хоанг Ту, Егорова Т.

*Национальный исследовательский Иркутский
государственный технический университет,
Иркутск, e-mail: i03@istu.edu*

«Качество инженерных кадров – это ключевой фактор – конкурентоспособности государства, основа его технологической и экономи-

ческой независимости...» – сказал Президент России В. Путин.

Одним из важнейших шагов на пути реформирования высшего образования нашего региона – это реализация проекта по созданию в Иркутске современного международного научно-образовательного центра (МНОЦ). «НОЦ Байкал» позволит вывести науку и высшее образование на новый уровень и решить проблему дисбаланса на рынке труда. Этот масштабный проект позволит реализовать новые подходы к объединению науки, образования и бизнеса. Проект объединит передовые образовательные технологии, с наукой, инновациями. Ближайшие годы в нашей области планируется реализация крупнейших проектов международного значения: газопровода «Сила Сибири», модернизация БАМА и Транссиба и вскрытия Ковыктинского месторождения, создание нового самолета МС-21. Потребуются кадры, а ситуация на рынке труда сегодня не простая, невостребованных специалистов много, необходимых кадров мало. Необходимы специалисты высокой квалификации. Перед студентам первого курса обучения нужно поставить задачу – получить востребованное образование и сформировать себя – как высококвалифицированного специалиста. Для решения этой проблемы в ИРНИТУ есть определенные возможности. При обучении в университете используются самые современные технологии и методы обучения. Кафедра физики уделяет этой проблеме должное внимание. Физика является фундаментальной базой для всех инженерных специальностей, поэтому с физики у студентов начинает закладываться научный потенциал. Надо только помочь студенту проявить себя в этой ситуации. Вот с этой целью мы проводим проектные работы «Прикладные исследования в области физике».

Федеральная целевая программа (ФЦП), «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2014–2020 г.», определяет заинтересованность государства в развитии таких исследований. Необходимо задействовать новые факторы развития – высокое качество профессионального образования и современные технологии.

В связи с этим необходимо провести организацию учебного процесса в техническом вузе так, чтобы он включал элементы фундаментальности и профессиональной направленности физических знаний. При формировании исследовательских компетенций необходимо должное внимание уделять прикладным исследованиям.

В декабре месяце 2014 г. был проведен круглый стол – «Прикладные исследования в области физики». В Москве на XXV международной выставке – презентаций учебно-методических изданий представлен наш научный проект «Прикладные исследования в области физики». Следует отметить, что, не смотря на