

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра алгебры и дискретной математики

УТВЕРЖДАЮ
Декан математического факультета
Герасименко С.А.

(подпись, расшифровка подписи)

"24" апреля 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.11 Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

01.03.04 Прикладная математика
(код и наименование направления подготовки)

Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Оренбург 2015

Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.11 Линейная алгебра и аналитическая геометрия» /сост.

Е.Н. Рассоха - Оренбург: ОГУ, 2015

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика

© Рассоха Е.Н., 2015
© ОГУ, 2015

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	4
4 Структура и содержание дисциплины	5
4.1 Структура дисциплины	5
4.2 Содержание разделов дисциплины	6
4.3 Практические занятия (семинары)	8
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	9
5.1 Основная литература	9
5.2 Дополнительная литература	9
5.3 Периодические издания	10
5.4 Интернет-ресурсы	10
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	10
Лист согласования рабочей программы дисциплины	11
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- реализация требований квалификационной характеристики, связанной с профессиональной деятельностью выпускника по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика;
- формирование соответствующих компетенций согласно требованиям основной образовательной программы (ООП) подготовки бакалавров по направлению 01.03.04 Прикладная математика.

Задачи:

- 1) теоретический компонент:
 - изучить основные понятия и разделы линейной алгебры и аналитической геометрии;
 - уметь применять знания линейной алгебры и аналитической геометрии при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности;
- 2) познавательный компонент:
 - получить представление о значимости линейной алгебры и аналитической геометрии в естественнонаучных, экономических и инженерно-технических исследованиях;
 - овладеть навыками самостоятельного изучения учебной литературы по дисциплине;
- 3) практический компонент:
 - уметь решать типовые задачи, соответствующие изучаемым разделам;
 - уметь определять корректность постановки задачи;
 - использовать методы линейной алгебры и аналитической геометрии для решения прикладных задач;
 - использовать методы линейной алгебры и аналитической геометрии при решении задач будущей профессиональной деятельности;
 - разрабатывать математические модели, связанные с исследованием прикладных задач.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Отсутствуют

Постреквизиты дисциплины: Б.1.Б.10 Математический анализ, Б.1.Б.12 Дискретная математика, Б.1.Б.13 Математическая логика и теория алгоритмов, Б.1.Б.14 Теория функций комплексного переменного, Б.1.Б.15 Дифференциальные и разностные уравнения, Б.1.Б.16 Математические методы и модели исследования операций, Б.1.Б.17 Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов, Б.1.Б.18 Физика, Б.1.Б.19 Математическое моделирование, Б.1.Б.20 Численные методы, Б.1.В.ОД.3 Случайные процессы и основы теории массового обслуживания, Б.1.В.ОД.4 Уравнения в частных производных и математические модели в экономике, Б.1.В.ОД.10.2 Анализ данных, Б.1.В.ОД.10.3 Эконометрика, Б.1.В.ОД.11 Уравнения математической физики, Б.1.В.ДВ.1.1 Финансовая математика, Б.1.В.ДВ.1.2 Страхование и актуарные расчеты, Б.1.В.ДВ.2.1 Дополнительные разделы алгебры, Б.1.В.ДВ.2.2 Математические методы защиты информации, Б.1.В.ДВ.3.1 Основы теории нечетких множеств и нейросетевые модели, Б.1.В.ДВ.3.2 Моделирование эколого-экономических систем

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: ведущую теоретическую и практическую литературу по дисциплине; Уметь: самостоятельно использовать аппарат дисциплины при решении задач в перечисленной выше предметной области;	ОПК-1 готовностью к самостоятельной работе

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Владеть: навыками самостоятельного исследования с использованием аппарата дисциплины	
Знать: теоретический материал всех разделов дисциплины Уметь: применять методы дисциплины при решении прикладных задач Владеть: навыками решения прикладных задач, в том числе, на основе современных технологий	ОПК-2 способностью использовать математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования
Знать: теоретический материал всех разделов дисциплины, позволяющий перейти от содержательной постановки задачи к формализованной Уметь: применять методы данной дисциплины в решении математических и прикладных задач Владеть: методами и навыками математического моделирования объектов, встречающихся в профессиональных задачах.	ПК-9 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат
Знать: теоретический материал всех разделов дисциплины Уметь: применять методы данной дисциплины в решении математических и прикладных задач Владеть: методами математического моделирования объектов, встречающихся в профессиональных задачах.	ПК-10 готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов
Знать: теоретический материал дисциплины при самостоятельном изучении фундаментальных наук Уметь: применять методы данной дисциплины в решении задач фундаментальных наук Владеть: навыками математического моделирования объектов с использованием методов линейной алгебры и аналитической геометрии, в задачах фундаментальных наук.	ПК-12 способностью самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	144	324
Контактная работа:	69,25	51,25	120,5
Лекции (Л)	34	34	68
Практические занятия (ПЗ)	34	16	50

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
Консультации	1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	110,75	92,75	203,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные алгебраические структуры	38	10	6		22
2	Матрицы и определители, системы линейных уравнений	48	12	14		22
3	Евклидовы пространства	30	4	4		22
4	Векторная алгебра	26	2	2		22
5	Аналитическая геометрия: линии и поверхности первого порядка	38	6	8		24
	Итого:	180	34	34		112

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Аналитическая геометрия: линии и поверхности второго порядка	73	16	10		47
7	Линейные пространства	71	18	6		47
	Итого:	144	34	16		94
	Всего:	324	68	50		206

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Основные алгебраические структуры

Элементы теории множеств: основные понятия и определения; операции над множествами, свойства операций над множествами, универсальное множество, дополнение множества, законы Д'Моргана; отображения множеств – инъективное, сюръективное, биективное, тождественное;

бинарные отношения – рефлексивность, симметричность, транзитивность, эквивалентность; отношения порядка; бинарные операции.

Основные числовые множества. Множество комплексных чисел. Алгебраическая и тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами: арифметические операции, возведение в степень, извлечение корня n -ой степени из комплексного числа. Формулы Эйлера. Показательная форма комплексного числа.

Основные алгебраические системы: группы, кольца, поля, векторные пространства.

Многочлены от одной переменной. Основные понятия и определения. Кольцо многочленов. Многочлены над полями R, C . Основная теорема алгебры. Приводимые и неприводимые многочлены. Деление многочленов с остатком. Наибольший общий делитель двух многочленов. Алгоритм Евклида. Корни и значения многочленов: теорема Безу, схема Горнера. Кратные корни многочленов. Производная от многочленов.

Раздел № 2 Матрицы и определители, системы линейных уравнений

Матрица: основные понятия и определения, виды матриц. Операции над матрицами: сложение, умножение на число, умножение двух матриц, транспонирование. Свойства операций над матрицами. Линейная зависимость и независимость строк и столбцов матрицы. Линейная зависимость и независимость системы матриц. Элементарные преобразования. Детерминанты: определение. Детерминанты второго и третьего порядков, правила их вычисления. Правило вычисления детерминанта n -го порядка путем разложения его по произвольной строке или произвольному столбцу. Основные свойства детерминантов. Вырожденные и невырожденные матрицы. Обратная матрица. Условие существования обратной матрицы. Способы нахождения обратной матрицы: с помощью элементарных преобразований, с помощью приведенной матрицы. Ранг матрицы: основные понятия, определения, свойства. Основные теоремы о ранге матрицы. Ранг произведения матриц. Нахождение ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.

Системы линейных уравнений (СЛУ). Основные понятия и определения. Решение СЛУ, основной случай. Метод Крамера, матричный метод. Решение СЛУ, общая теория. Условия совместности: теорема Кронекера-Капелли – критерий совместности; критерий несовместности. Сопряженная однородная система. Теорема Фредгольма. Нахождение решений. Метод Гаусса. Приведенная система. Свойства решений приведенной системы. Фундаментальная матрица приведенной системы. Условия существования фундаментальной матрицы. Фундаментальная система решений. Общее решение систем линейных уравнений.

Раздел № 3. Евклидовы пространства.

Векторы: основные понятия и определения. Линейные операции над векторами. Свойства линейных операций над векторами. Векторное пространство. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Условия и критерии линейной зависимости и независимости системы векторов. Базис системы векторов. Разложение вектора по базису. Координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме.

Скалярное произведение. Определение, свойства скалярного произведения. Понятие евклидова пространства. Длина вектора и угол между векторами. Выражение скалярного произведения через координаты сомножителей. Ортогональные базисы. Ортогональные матрицы. Ортогональное дополнение подпространства. Ортогональные проекции. Метод ортогонализации.

Раздел № 4 Векторная алгебра

Системы координат. Декартова система координат. Координаты точки и вектора в декартовой системе координат. Деление отрезка в заданном отношении. Декартова прямоугольная система координат. Полярная система координат. Цилиндрические и сферические координаты. Замена базиса и системы координат.

Ориентация прямой, плоскости и пространства. Векторное произведение, определение, свойства. Смешанное произведение, определение, свойства. Выражение векторного и смешанного произведения через координаты сомножителей.

Раздел № 5 Аналитическая геометрия: линии и поверхности первого порядка

Прямые линии и плоскости. Общее понятие об уравнениях. Уравнения прямых и плоскостей. Поверхности и линии первого порядка. Параметрические уравнения прямой и плоскости. Прямая линия на плоскости. Векторные уравнения плоскости и прямой. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Расстояние от точки до прямой и плоскости.

Расстояние между скрещивающимися прямыми линиями. Прямая линия в пространстве как пересечение двух плоскостей. Основные задачи о прямых и плоскостях.

Раздел № 6 Аналитическая геометрия: линии и поверхности второго порядка

Кривые второго порядка. Эллипс, гипербола и парабола.

Поверхности второго порядка. Поверхности вращения. Эллипсоид. Конус второго порядка. Однополостный гиперboloид. Двуполостный гиперboloид. Эллиптический параболоид. Гиперболический параболоид

Раздел № 7 Линейные пространства

Основные определения, понятия и примеры. Линейная зависимость. Базис. Замена базиса. Ориентация пространства.

Линейные подпространства. Определения и примеры.

Линейные отображения. Основные определения и понятия: линейного отображения, размерности, ранга, ядра. Свойства линейных отображений. Координатная запись отображений. Матрица линейного отображения. Ранг матрицы линейного отображения. Изменение матрицы линейного отображения при замене базисов. Канонический вид матрицы линейного отображения.

Линейные преобразования. Собственные векторы линейного преобразования. Характеристическое уравнение. Свойства собственных векторов. Комплексные характеристические числа. Матрица линейного преобразования в базисе из собственных векторов.

Квадратичные формы. Линейные и билинейные функции. Основные понятия и определения для квадратичных форм. Диагональный и канонический вид квадратичной формы. Ранг и индекс квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Положительно определенные и отрицательно определенные квадратичные формы.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Алгебраическая и тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами: арифметические операции.	2
2	1	Возведение в степень, извлечение корня n -ой степени из комплексного числа. Решение двучленных уравнений. Показательная форма комплексного числа.	2
3	1	Деление многочленов с остатком, алгоритм Евклида. Корни многочлена. Схема Горнера.	2
4	2	Операции над матрицами. Вычисление определителей второго и третьего порядков.	2
5	2	Вычисление детерминанта n -го порядка путем разложения его по произвольной строке или произвольному столбцу. Вычисление определителя, путем приведения его к треугольному виду с помощью элементарных преобразований.	2
6	2	Нахождение обратной матрицы методом элементарных преобразований, методом присоединенной матрицы.	2
7	2	Нахождение ранга матрицы методом окаймляющих миноров, приведением к ступенчатому виду.	2
8, 9	2	Решение СЛАУ, общий случай. Теорема Кронекера–Капелли. Метод Гаусса. Общее решение СЛАУ.	4
10	2	Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.	2
11	3	Линейные операции над векторами в координатной форме. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис системы векторов. Замена базиса. Определение евклидова пространства. Скалярное произведение.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
12	3	Ортогональный базис и ортогональные преобразования. Ортогональные матрицы.	2
13	4	Деление отрезка в заданном отношении. Векторное и смешанное произведения векторов	2
14	5	Уравнения прямой на плоскости. Основные виды уравнений. Основные задачи на уравнения прямой в плоскости.	2
15	5	Уравнения плоскости. Основные виды уравнений. Основные задачи на уравнения плоскости.	2
16	5	Уравнения прямой в пространстве. Основные виды уравнений. Основные задачи на уравнения прямой в пространстве.	2
17	5	Взаимное расположение прямой и плоскости.	2
18	6	Кривые второго порядка на плоскости: окружность, эллипс.	2
19	6	Кривые второго порядка на плоскости: гипербола, парабола.	2
20	6	Поверхности вращения	2
21	6	Конусы. Гиперболоиды. Параболоиды.	2
22	6	Построение некоторых поверхностей второго порядка методом сечений.	2
23	7	Примеры линейных пространств. Линейная зависимость. Нахождение базиса и размерности линейного векторного пространства. Замена базиса. Матрица перехода.	2
24	7	Примеры линейных отображений и преобразований. Ядро, множество значений. Матрицы линейных отображений и преобразований. Изменение матрицы линейного отображения при замене базисов.	2
25	4	Собственные числа и собственные векторы линейного преобразования. Квадратичные формы. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Приведение к каноническому виду.	2
		Итого:	50

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст]: учебник для вузов / Д. В. Беклемишев.- 12-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2008. - 312 с. - ISBN 978-5-9221-0979-6.
2. Курош, А. Г. Курс высшей алгебры [Текст]: учеб. для вузов / А. Г. Курош.- 18-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2011. - 432 с. - (Классическая учебная литература по математике). - Библиогр.: с. 425-426. - Предм. указ.: с. 427-431. - ISBN 978-5-8114-0521-3.

5.2 Дополнительная литература

1. Ильин, В. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Текст]: учебник для вузов / В. А. Ильин, Г. Д. Ким.- 2-е изд. - Москва : Изд-во Моск. ун-та, 2002. - 320 с. : ил. - Предм. указ.: с. 316-319. - ISBN 5-211-04487-8.
2. Кадомцев, С. Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Текст]: [учебное пособие] / С. Б. Кадомцев. - Москва : Физматлит, 2001. - 160 с. - Предм. указ.: с. 154-157. - ISBN 5-9221-0145-5.
3. Бортакровский, А.С. Линейная алгебра в примерах и задачах: Учебное пособие / А.С. Бортакровский, А.В. Пантелеев. - 3-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 592 с.: 60x90 1/16. -

(Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-010586-4, 500 экз.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=494895>

4. Бортаковский, А.С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-010206-1, 500 экз.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=476097>

5. Рудык, Б.М. Линейная алгебра: Учебное пособие / Б.М. Рудык. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 318 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004533-7, 200 экз. <http://znanium.com/bookread2.php?book=460611>

5.3 Периодические издания

1. Алгебра и анализ: журнал. - М.: Агентство "Роспечать".
2. Дифференциальные уравнения: журнал. - М.: Агентство "Роспечать".
3. Алгебра и логика: журнал. - М.: Агентство "Роспечать".
4. Математика: реферативный журнал. - М.: Агентство "Роспечать".

5.4 Интернет-ресурсы

1. Единый доступ к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/window>
2. Электронный ресурс по всем разделам математики и других наук - <http://www.twirpx.com/about/>
3. Каталог образовательных интернет-ресурсов - http://www.edu.ru/modules.php?name=Web_Links
4. Образовательный математический сайт - <http://exponenta.ru/>
5. Федеральный портал «Российское образование» - <http://edu.ru/subjects/mathematics.html>
6. Математический форум с обсуждением и решением задач - <http://mathhelpplanet.com/>
7. Математический портал «Вся математика в одном месте» - <http://www.allmath.ru/>
8. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru - <http://www.mathnet.ru/>
9. Московский центр непрерывного математического образования - <http://www.mccme.ru/>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория.

