

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра алгебры и дискретной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.11.1 Линейная алгебра»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.01 Машиностроение

(код и наименование направления подготовки)

Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра алгебры и дискретной математики

наименование кафедры

протокол № 6 от "17" января 2019 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра алгебры и дискретной математики

наименование кафедры

подпись

О.А. Пихтилькова

расшифровка подписи

Исполнители:

Старший преподаватель

должность

подпись

Е.Н. Смирнова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.01 Машиностроение

код наименование

личная подпись

В.И.Юршев

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

И.В.Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Смирнова Е.Н., 2019

© ОГУ, 2019

1 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: фундаментальная подготовка студентов в теории линейной алгебры, овладение ее аппаратом для дальнейшего использования в других разделах математики и дисциплинах естественнонаучного содержания, а также в профессиональной деятельности при решении практических задач.

Задачи:

- 1) теоретический компонент:
 - изучить основные понятия и разделы алгебры и геометрии;
 - уметь применять полученные знания, умения и навыки при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности;
- 2) познавательный компонент:
 - получить представления о ценности математики, как науки и о ее роли в естественнонаучных, инженерно-технических и др. исследованиях;
 - овладеть навыками самостоятельного изучения учебной литературы по алгебре и геометрии;
- 3) практический компонент:
 - уметь решать типовые задачи, соответствующие изучаемым разделам;
 - использовать аппарат алгебры и геометрии для решения задач из других разделов математики и 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.11.2 Математический анализ*

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: основные положения соответствующих разделов линейной алгебры: матрицы и определители, системы линейных уравнений, комплексные числа, векторные пространства, линейные операторы. Уметь: решать типовые задачи с применением изучаемого теоретического материала; применять основные методы линейной алгебры при решении прикладных задач. Владеть: навыками использования современных математических методов линейной алгебры к теоретическому и экспериментальному исследованию, моделированию явлений и процессов, в объеме необходимом для использования в обучении и профессиональной деятельности.	ОПК-1 умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	16,5	16,5
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка: проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям.	127,5 +	127,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Комплексные числа	24	2	2		20
2	Матрицы и определители	32	2	2		28
3	Системы линейных уравнений	36	2	2		32
4	Векторная алгебра	26	-	-		26
5	Линейные пространства, линейные операторы	26	2	2		22
	Итого:	144	8	8		128
	Всего:	144	8	8		128

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Комплексные числа

Понятие комплексного числа. Операции над комплексными числами. Свойства операций над комплексными числами. Алгебраическая и тригонометрическая форма комплексного числа. Корень квадратный из комплексного числа в алгебраической форме. Корни n -ой степени из комплексного числа.

Раздел 2. Матрицы и определители

Матрицы. Виды матриц и операции над ними. Свойства операций над матрицами. Определитель матрицы. Свойства определителя. Обратная матрица. Нахождение обратных матриц. Ранг матрицы и методы нахождения ранга матрицы.

Раздел 3. Системы линейных уравнений

Понятия, связанные с системами линейных уравнений. Критерий совместности систем линейных уравнений. Исследование систем линейных уравнений на совместность. Общее и частное решение систем линейных уравнений. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.

Раздел 4. Векторная алгебра

Векторы в R^3 : основные определения (равенство, коллинеарность, компланарность), линейные операции. Свойства множества векторов на плоскости. Прямоугольная система координат в R^3 , координаты вектора, действия над векторами, заданными в координатной форме. Скалярная проекция вектора на ось: определение, свойства, геометрический смысл координат. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов: определения, свойства, формулы для вычисления. Уравнения прямой на плоскости и в пространстве. Уравнения плоскости в пространстве.

Раздел 5. Линейные пространства, линейные операторы

Понятие линейного пространства. Примеры линейных пространств. Линейная зависимость и независимость векторов. Свойства линейной зависимости и независимости векторов. Ранг системы векторов. Базис системы векторов. Понятие евклидова пространства. Скалярное произведение. Определение, свойства скалярного произведения. Длина вектора и угол между векторами. Выражение скалярного произведения через координаты сомножителей. Ортонормированные системы векторов. Ортогонализация системы векторов. Линейные отображения. Ядро и образ линейного оператора. Представление линейных операторов матрицами. Обратимые линейные операторы. Собственные векторы. Собственные значения. Характеристические уравнения.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Комплексные числа. Операции над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах. Операция извлечения корня n -ой степени из комплексного числа.	2
2	2	Матрицы, операции над матрицами. Сложение и умножение матриц. Определитель матрицы. Вычисление определителей. Вычисление обратной матрицы. Ранг матрицы и методы вычисления ранга матрицы.	2
3	3	Системы линейных алгебраических уравнений. Методы вычисления СЛАУ. Теорема Кронекера-Капелли. Общее решение СЛАУ. Однородная СЛАУ. Фундаментальная система решений.	2
4	4	Линейный оператор. Представление линейных операторов матрицами. Действия над линейными операторами. Обратимые линейные операторы. Собственные векторы, собственные значения. Характеристические уравнения.	2
		Итого:	8

4.4 Контрольная работа (1 семестр)

Примерные задания контрольной работы)

Задание 1. Выполните действия $z_1 + z_2$, $z_1 - z_2$, $z_1 \cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$ над комплексными числами, записанными в алгебраической форме $z_1 = 3i - 2$.

Задание 2. Вычислить и отметить на комплексной плоскости корни: а) $\sqrt[4]{-8-8i\sqrt{3}}$, б) $\sqrt[6]{-125}$.

Задание 3. Найти значение матрицы B , если $B=3A^2+5AA^T-2AE$ при $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -4 \\ 3 & 5 & 4 \\ 0 & -1 & -3 \end{pmatrix}$

Задание 4. Решить систему линейных уравнений с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера и методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -3; \\ -2x_1 + 6x_2 + 9x_3 = -11; \\ -4x_1 - 3x_2 + 8x_3 = -2. \end{cases}$$

Задание 5. Исследовать систему линейных уравнений. Указать фундаментальное решение

системы линейных уравнений:
$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 = -1; \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 = 1; \\ x_1 + x_2 + x_3 = 3; \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 1. \end{cases}$$

Задание 6. Убедитесь, что $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ - базис.

- 1) Найдите разложение вектора $\vec{d}$ по базису $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$. Сделайте проверку.
- 2) Найдите $2\vec{a} - 3\vec{b} + \vec{c}$.
- 3) Найдите $\vec{a} \cdot \vec{b}$.
- 4) Найдите угол $\alpha = \angle(\vec{a}, \vec{b})$.
- 5) Найдите $\text{пр}_{\vec{b}} \vec{a}$.
- 6) Найдите $\vec{a} \times \vec{b}$.
- 7) Найдите площадь треугольника, построенного на векторах $\vec{a}$ и $\vec{b}$.
- 8) Найдите объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$.
- 9) Определите ориентацию тройки $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$.
- 10) Найдите вектор $\vec{e}$ такой, что $|\vec{e}| = 1$, $\vec{e} \perp \vec{a}$, $\vec{e} \perp \vec{b}$, $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ - левая тройка.
- 11) Найдите вектор $\vec{g}$: ,если вектора имеют координаты: $\vec{a} = (-3, 4, 7)$, $\vec{b} = (0, -8, 11)$, $\vec{c} = (13, 1, 5)$, $\vec{d} = (-19, -1, 20)$.

Задание 7. Найти собственные значения и собственные векторы линейного оператора, заданного матрицей в некотором базисе:
$$\begin{pmatrix} -2 & 3 & 3 \\ -2 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & -1 \end{pmatrix},$$

Задание 8. Линейный оператор A в базисе e имеет матрицу A_e . Найдите матрицу A_u линейного оператора A в базисе u . Если

$$A_e = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 0 \\ 2 & 2 & 0 \\ -3 & 2 & 1 \end{pmatrix}, e_1 = (1, -2, 0), e_2 = (1, 3, 1), e_3 = (1, 2, 1); u_1 = (2, 1, 1), u_2 = (3, -3, 1), u_3 = (1, -3, 0).$$

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. Канатников, А. Н. Линейная алгебра [Текст]: учеб. для вузов / А. Н. Канатников, А. П. Крищенко; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - 3-е изд., стер. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 336 с. - (Математика в техническом университете; вып. 4). - Библиогр.: с. 326-332. - ISBN 5-7038-1754-4.
3. Усова, Л. Б. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Текст]: учеб.-метод. пособие / Л. Б. Усова, Д. У. Шакирова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2010.. ISBN 978-5-7410-1089-1 Ч. 2: . - , 2010. - 182 с.
4. Федорчук, В. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст]: учеб. пособие / В. В. Федорчук. - 2-е изд., испр. - М.: ЭНАС, 2003. - 328 с. - Предм. указ.: с. 322-328. - ISBN 5-93196-105-4.

5.2 Дополнительная литература

1. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2-х ч.ч.1. учебное пособие для вузов/ П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. – 6 изд. – М.: ООО Изд-во ОНИКС : ООО Изд. Мир и образование, 2005. – 304 с.; ч.2 – 416 с.
2. 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. - ISBN 5-211-04487-8.
3. Кадомцев, С. Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Текст]: [учебное пособие] / С. Б. Кадомцев. - Москва :Физматлит, 2001. - 160 с. - ISBN 5-9221-0145-5.

5.3 Периодические издания

Не предусмотрены

5.4 Интернет-ресурсы

1. Математический форум с обсуждением и решением задач - <http://mathhelpplanet.com/>
2. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru - <http://www.mathnet.ru/>
3. Московский центр непрерывного математического образования - <http://www.mccme.ru/>
4. Математический сайт с большим количеством методических материалов по высшей математике и математическим компьютерным пакетам - <http://exponenta.ru/>
5. Научно-популярный математический сайт - <http://www.math.ru/>
6. Книги по математике в электронном виде - <http://www.techlibrary.ru/books.htm>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Microsoft Windows - Операционная система
2. Microsoft Visual Studio - Средства для разработки и проектирования.
3. Пакет настольных приложений - Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access);
4. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>
5. Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://bigenc.ru/>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Каждый вид помещения может быть дополнен средствами обучения, реально используемыми при проведении учебных занятий соответствующего типа (например, - лабораторные стенды, макеты, имитационные модели, компьютерные тренажеры, симуляторы, муляжи, учебно-наглядные пособия, плакаты и т.п.)

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.