

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геометрии и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.13.1 Линейная алгебра»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника
(код и наименование направления подготовки)

Мехатроника

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.13.1 Линейная алгебра» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геометрии и компьютерных наук

наименование кафедры

протокол № 5 от "21" января 2021 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра геометрии и компьютерных наук

наименование кафедры

подпись

А.Е. Шухман

расшифровка подписи



Исполнители:

Старший преподаватель

должность



подпись

Н.В. Максименко

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

код наименование



личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи



Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации 123 991

© Максименко Н.В., 2021

© ОГУ, 2021

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 Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.12 Информатика, Б1.Д.Б.21 Основы мехатроники и робототехники, Б1.Д.В.Э.1.1 Нейросетевые технологии в мехатронных системах, Б1.Д.В.Э.1.2 Системы компенсации тепловых деформаций в станках с числовым программным управлением, Б1.Д.В.Э.2.1 Программирование контроллеров мехатронных систем*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-1 Знает основные естественнонаучные закономерности в профессиональной сфере ОПК-1-В-2 Формулирует задачу профессиональной сферы на формальном языке естественнонаучных и общеинженерных знаний ОПК-1-В-3 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	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

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>изучаемого теоретического материала; применять основные методы линейной алгебры при решении прикладных задач.</p> <p>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.</p>

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

№	Наименование разделов	Количество часов
---	-----------------------	------------------

раздела		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	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		матриц. Определитель матрицы. Вычисление определителей. Вычисление обратной матрицы. Ранг матрицы и методы вычисления ранга матрицы.	
3	3	Системы линейных алгебраических уравнений. Методы вычисления СЛАУ. Теорема Кронекера-Капелли. Общее решение СЛАУ. Однородная СЛАУ. Фундаментальная система решений.	2
4	5	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 В, 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 $\vec{a} \vec{b}$.

4) Найдите угол $\alpha = \angle(\vec{a}, \vec{b})$.

5) Найдите $pr_{\vec{b}} \vec{a}$.

- 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.. ISBN978-5-7410-1089-1 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.