Минобрнауки России

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

Кафедра геометрии и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.16.2 Линейная алгебра»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
24.03.04 Авиастроение
(код и наименование направления подготовки)

Самолето- и вертолетостроение
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.16.2 Линейная алгебра*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геометрии и компьютерных наук
наименование кафедры

протокол № 6 от "17" февраля 2023 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра геометрии и компьютерных наук _____ А.Е. Шухман
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Ст. преподаватель _____ Н.В. Максименко
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика _____ А.Д. Припадчев
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ И.В. Крючкова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Максименко Н.В., 2023
© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

– ознакомление с основными понятиями линейной алгебры, освоение методов и способов решения алгебраических задач;

– формирование у студентов готовности к решению учебно-профессиональных задач в области линейной алгебры, необходимых для использования в других дисциплинах.

Задачи:

– изучение основ линейной алгебры, необходимых для освоения других математических дисциплин, и развитие практических навыков решения соответствующих задач;

– приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике с применением интерактивных методов и закреплением соответствующих компетенций согласно ООП подготовки бакалавров по направлению 24.03.04 Авиастроение с профилем «Самолето- и вертолетостроение».

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.21 Введение в специальность, Б1.Д.Б.24 Теоретическая механика*

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, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-1 Знать теорию и основные законы в области естественнонаучных и общеинженерных дисциплин ОПК-1-В-2 Уметь применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности ОПК-1-В-3 Уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**Знать:** теорию и основные законы линейной алгебры. **Уметь:** применять методы линейной алгебры в профессиональной деятельности. **Владеть:** знаниями линейной алгебры для теоретического и экспериментального исследования задач в профессиональной деятельности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**180**	**180**
Контактная работа:	**52,25**	**52,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**127,75**	**127,75**
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	4		18
2	Матрицы и определители	28	4	6		18
3	Системы линейных уравнений	36	4	8		24
4	Линейные пространства	28	2	6		20
5	Линейные операторы	32	4	4		24
6	Квадратичные формы	32	2	6		24
	Итого:	180	18	34		128
	Всего:	180	18	34		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. Линейные пространства

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.

Раздел 5. Линейные операторы

Линейные отображения. Ядро и образ линейного оператора. Представление линейных операторов матрицами. Обратимые линейные операторы. Собственные векторы. Собственные значения. Характеристические уравнения.

Раздел 6. Квадратичные формы

Понятие квадратичной формы. Закон инерции. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методами Лагранжа и ортогонального преобразования. Классификация квадратичных форм. Применение теории квадратичных форм к исследованию алгебраических уравнений второй степени.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-2	1	Комплексные числа. Операции над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах. Операция извлечения корня n-ой степени из комплексного числа.	4
3-4	2	Матрицы, операции над матрицами. Сложение и умножение матриц. Определитель матрицы. Вычисление определителей.	4
5	2	Вычисление обратной матрицы. Ранг матрицы и методы вычисления ранга матрицы.	2
6	3	Системы линейных алгебраических уравнений. Методы вычисления СЛАУ.	2
7-9	3	Критерий совместности систем линейных уравнений. Исследование систем линейных уравнений на совместность. Общее и частное решение систем линейных уравнений. Однородная СЛАУ. Фундаментальная система решений.	6
10-12	4	Линейные пространства. Линейная зависимость системы векторов, ранг системы векторов, базис системы векторов. Евклидово пространство. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения векторов. Ортонормированные системы векторов. Процесс ортогонализации.	6
13-14	5	Линейные отображения. Ядро и образ линейного оператора. Представление линейных операторов матрицами. Собственные векторы, собственные значения. Характеристические уравнения.	4
15-17	6	Понятие квадратичной формы. Закон инерции. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методами Лагранжа и ортогонального преобразования. Классификация квадратичных форм.	6
		Итого:	**34**

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. Курош, А.Г. Курс высшей алгебры [Текст]: учеб. для вузов / А.Г. Курош.- 18-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2011. - 432 с. - ISBN 978-5-8114-0521-3.
4. 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.

5.2 Дополнительная литература

1. Кадомцев, С.Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Текст]: [учебное пособие] / С.Б. Кадомцев. - Москва: Физматлит, 2001. - 160 с. - ISBN 5-9221-0145-5. 3.
2. Усова, Л.Б. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: комплект рабочих тетр. / Л.Б. Усова, Д.У. Шакирова. - Рабочая тетр. № 1. Комплексные числа. - Оренбург:ОГУ, 2011.-Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2402_20110914.pdf.
3. Усова, Л.Б. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: комплект рабочих тетр. / Л.Б. Усова, Д.У. Шакирова. - Рабочая тетр. № 2. Матрицы. - Оренбург: ОГУ, 2011. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2403_20110914.pdf.
4. Усова, Л.Б. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: комплект рабочих тетр. / Л.Б. Усова, Д.У. Шакирова. - Рабочая тетр. № 3. Определители. - Оренбург: ОГУ, 2011. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2404_20110914.pdf.
5. Усова, Л.Б. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: комплект рабочих тетр. / Л.Б. Усова, Д.У. Шакирова. - Рабочая тетр. № 4. Обратная матрица. Ранг матрицы. Оренбург: ОГУ, 2011. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2405_20110914.pdf.
6. Усова, Л.Б. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: комплект рабочих тетр. / Л.Б. Усова, Д.У. Шакирова. - Рабочая тетр. № 5. Системы линейных уравнений. -Оренбург: ОГУ, 2011.– Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2406_20110914.pdf.
7. Усова, Л.Б. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: комплект рабочих тетр. / Л.Б. Усова, Д.У. Шакирова. - Рабочая тетр. № 6. Векторная алгебра.- Оренбург: ОГУ, 2011. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2407_20110914.pdf5.

5.3 Периодические издания

1. Вестник компьютерных и информационных технологий: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2018.
2. Информационно-измерительные и управляющие системы: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2018.
3. Информационные технологии: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2018.

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

1. Операционная система РЕД ОС для рабочих станций, имеется лицензия, входит в реестр отечественного ПО.
2. LibreOffice – свободно распространяемый офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Система управления учебным процессом Moodle, свободно распространяемая.
4. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru, имеется лицензия, входит в реестр отечественного ПО.
5. Программа для просмотра сайтов Яндекс.Браузер, свободно распространяемая, входит в реестр отечественного ПО.
6. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования (АИССТ). Режим доступа: https://aist.osu.ru/cgi-bin/auth.cgi

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.