Минобрнауки России

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

Кафедра геометрии и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.10.1 Алгебра и геометрия»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления подготовки)

Системы автоматизированного проектирования
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины *«Б1.Д.Б.10.1 Алгебра и геометрия»* 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:

Доцент _____ Л.Б. Усова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____ _____ _____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника _____
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© Усова Л.Б., 2023
© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: – ознакомление с основными понятиями алгебры и геометрии, освоение методов и способов решения алгебраических и геометрических задач; – формирование у студентов готовности к решению учебно-профессиональных задач в области алгебры и геометрии, необходимых для использования в других дисциплинах.

Задачи: – изучение основ алгебры и геометрии, 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 подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника с профилем Системы автоматизированного проектирования.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.16 Вычислительная математика, Б1.Д.В.3 Графика в системах автоматизированного проектирования*

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 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1-В-2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1-В-3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	**Знать:** основные положения соответствующих разделов алгебры и геометрии: ❖ матрицы и определители; ❖ системы линейных уравнений; комплексные числа; ❖ векторные пространства; ❖ линейные операторы; ❖ элементы аналитической геометрии. **Уметь:** ❖ решать стандартные задачи с применением изучаемого теоретического материала; ❖ применять основные методы алгебры и геометрии при решении профессиональных задач. **Владеть:** ❖ навыками использования современных математических методов алгебры и геометрии к теоретическому и экспериментальному исследованию в объеме необходимом для использования в обучении и профессиональной деятельности

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:	**55,25**	**55,25**
Лекции (Л)	28	28
Практические занятия (ПЗ)	26	26
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю).*	**88,75**	**88,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Комплексные числа	18	2	2		14
2	Матрицы и определители	12	2	2		8
3	Системы линейных уравнений	14	4	4		6
4	Векторная алгебра	14	4	2		8
5	Линейные пространства	22	4	4		16
6	Прямая и плоскость	18	4	4		10
7	Кривые и поверхности второго порядка	22	4	4		14
8	Линейные операторы	24	4	4		16
	Итого:	144	28	26		90
	Всего:	144	28	26		90

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Комплексные числа Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами: арифметические операции, возведение в степень, извлечение корня п-ой степени из комплексного числа. Формулы Эйлера. Показательная форма комплексного числа.

Раздел № 2 Матрицы и определители. Матрица: основные понятия и определения, виды матриц. Операции над матрицами: сложение, умножение на число, умножение двух матриц, транспонирование. Свойства операций над 5 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 п-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.

Раздел № 3 Системы линейных уравнений 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. Метод Гаусса. Приведенная система. Фундаментальная система решений. Общее решение систем линейных уравнений.

Раздел № 4. Векторная алгебра Векторы: основные понятия и определения. Линейные операции над векторами. Свойства линейных операций над векторами. 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. Скалярное и векторное произведение, определение, свойства. Смешанное произведение, определение, свойства.

Раздел № 5. Линейные пространства 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. Евклидово пространство. 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 № 6 Прямая и плоскость 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 № 7 Кривые и поверхности второго порядка Кривые второго порядка. Эллипс, гипербола и парабола. Поверхности второго порядка. Поверхности вращения. Эллипсоид. Конус второго порядка. Однополостный гиперболоид. Двуполостный гиперболоид. Эллиптический параболоид. Гиперболический параболоид

Раздел № 8 Линейные операторы 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. Матрица линейного преобразования в базисе из собственных 6 векторов. Квадратичные 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.	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. Решение СЛАУ, общий случай. Теорема Кронекера–Капелли. Общее решение СЛАУ.	2
4	3	Однородная СЛАУ. Фундаментальная система решений.	2
5	4	Векторы. Операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их свойства.	2
6	5	Примеры линейных пространств. Арифметические n-мерные линейные пространства. Линейная зависимость системы векторов, ранг системы векторов, базис системы векторов.	2
7	5	Ортонормированные системы векторов. Процесс ортогонализации	2
8	6	Уравнения прямой на плоскости. Основные виды уравнений. Основные задачи на уравнения прямой в плоскости.	2
9	6	Уравнения прямой и плоскости в пространстве. Основные виды уравнений. Основные задачи на уравнения прямой и плоскости в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.	2
10	7	Кривые второго порядка на плоскости: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	2
11	7	Поверхности в пространстве.	2
12	8	Примеры линейных отображений и преобразований. Ядро, множество значений. Матрицы линейных отображений и преобразований. Изменение матрицы линейного отображения при замене базисов.	2
13	8	Собственные числа и собственные векторы линейного преобразования. Квадратичные формы. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Приведение к каноническому виду.	2
		Итого:	26

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Тишаева, И. Р. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / И. Р. Тишаева, В. В. Шевелев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022 — Часть 2 — 2022. — 124 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/265613
2. Логинов, В. А. Линейная алгебра, векторная алгебра и аналитическая геометрия: курс лекций : учебное пособие / В. А. Логинов. — Москва : РУТ (МИИТ), 2006. — 125 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/188437
3. 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.
4. 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.

5.2 Дополнительная литература

1. 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.
2. Аналитическая геометрия и линейная алгебра : учебно-методическое пособие / составитель А. В. Медведев. — Кемерово : КемГУ, 2021. — 110 с. — ISBN 978-5-8353-2866-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/233372Линейные алгебра и аналитическая геометрия : учебно-методическое пособие / М. И. Скворцова, И. В. Антонова, А. Г. Ратнов, Е. В. Соломонова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 135 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:https://e.lanbook.com/book/240020
3. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / Е. Р. Газизов, Р. И. Ибятов, Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина. — Казань : КГАУ, 2019. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/202601
4. Акопян, Р. С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : методические указания / Р. С. Акопян. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167567
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.pdf**5.**

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. ELibrary [Электронный ресурс]: Реферативная база данных, с ограниченным доступом к полным текстам статей. Режим доступа: https://elibrary.ru

2. Большая Российская энциклопедия: универсальная энциклопедия, содержит статьи по всем областям знаний, справочники по персоналиям, словари. – Режим доступа: https://bigenc.ru/
3. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru [Электронный ресурс]: включающий информационно-справочную систему по публикациям в отечественных математических журналах. – Режим доступа: http://www.mathnet.ru/

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.

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