

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением Ученого совета факультета математики,  
информационных и авиационных технологий  
от «01» мая 2024 г., протокол №\_5/24

Председатель \_\_\_\_\_ / М.А. Волков  
«21» мая 2024 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<b>Алгебра и геометрия</b>
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра прикладной математики
Курс	1 - очная форма обучения

Направление (специальность): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль/специализация): Цифровой инжиниринг в медицинском приборостроении

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	КАФЕДРА	Должность, ученая степень, звание
Савинов Юрий Геннадьевич	Кафедра прикладной математики	Доцент, Кандидат физико-математических наук, Доцент
	Кафедра информационных технологий	Доцент, Кандидат физико-математических наук, Доцент

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины:

овладение основами линейной алгебры и аналитической геометрии, приобретение навыков использования универсального понятийного аппарата и широкого арсенала технических приемов.

### Задачи освоения дисциплины:

адекватно ознакомить студентов с основными алгебраическими структурами и основами аналитической геометрии; приобрести навыки и умения по решению простейших алгебраических и геометрических задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Алгебра и геометрия» относится к числу дисциплин блока Б1.О, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: УК-1, ОПК-1.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Дифференциальные уравнения, Математический анализ, Теория вероятностей, Философия, Преддипломная практика, Научно-исследовательская работа, Ознакомительная практика, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Проектная деятельность, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Численные методы.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p><b>знать:</b> основные понятия, утверждения, а так же методы исследования, методiku построения алгебраических структур, внутреннюю логику, связывающую линейную алгебру и аналитическую геометрию.</p> <p><b>уметь:</b> применять методы алгебры и аналитической геометрии для решения практических задач.</p> <p><b>владеть:</b> методами алгебры и аналитической геометрии, методикой построения алгебраических структур, навыками исследования и решения задач алгебры и аналитической геометрии.</p>
ОПК-1 Применять естественнонаучные и	<b>знать:</b>

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	<p>матричное исчисление; понятие о группах, кольцах, полях; поле комплексных чисел; основы теории многочленов; различные виды уравнений прямой на плоскости и в пространстве; различные виды уравнений плоскости; определения и свойства скалярного, векторного и смешанного произведения векторов; канонические уравнения и свойства кривых и поверхностей 2-го порядка;</p> <p><b>уметь:</b> решать алгебраические и геометрические задачи, имеющие алгоритм решения;</p> <p><b>владеть:</b> методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, методами доказательства утверждений, навыками применения методов линейной алгебры и аналитической геометрии в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.</p>

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 7 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 252 часа

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )		
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам	
		1	2
1	2	3	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	136	72	64
Аудиторные занятия:	136	72	64
Лекции	68	36	32
Семинары и практические занятия	68	36	32
Лабораторные работы, практикумы	-	-	-
Самостоятельная работа	80	36	44
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2	Тестирование, контрольные работы	Тестирование, контрольные работы	

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )		
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам	
		1	2
1	2	3	4
видов)			
Курсовая работа	-	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачет, Экзамен (36)	Зачет	Экзамен
Всего часов по дисциплине	252	108	144

### 4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА</b>							
Тема 1.1. Введение	4	1	1	0	1	2	Тестирование
Тема 1.2. Матрицы	10	2	2	0	2	6	Тестирование, Контрольные работы
Тема 1.3. Решение систем линейных уравнений	12	3	3	0	3	6	Тестирование, Контрольные работы
Тема 1.4. Векторное пространство	6	2	2	0	2	2	Тестирование, Контрольные работы
Тема 1.5. Ранг матрицы. Фундаментальная	10	4	4	0	4	2	Тестирование, Контрольные работы

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
система решений							
Тема 1.6. О делителе	16	6	6	0	6	4	Тестирование, Контрольные работы
Тема 1.7. Обратная матрица	16	6	6	0	6	4	Тестирование, Контрольные работы
Тема 1.8. Общие алгебраические объекты	6	2	2	0	0	2	Тестирование
Тема 1.9. Поле комплексных чисел	6	2	2	0	2	2	Тестирование
Тема 1.10. Кольцо многочленов	16	6	6	0	0	4	Тестирование
Тема 1.11. Рациональные функции	6	2	2	0	0	2	Тестирование
<b>Раздел 2. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ</b>							
Тема 2.1. Координаты на плоскости и в пространстве	12	4	4	0	4	4	Тестирование
Тема 2.2. Скалярное, векторное и смешанное произведения	18	6	6	0	6	6	Тестирование, Контрольные работы

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
векторов							
Тема 2.3. Прямые на плоскости	14	4	4	0	4	6	Тестирование, Контрольные работы
Тема 2.4. Плоскости в пространстве	6	2	2	0	2	2	Тестирование, Контрольные работы
Тема 2.5. Кривые второго порядка на плоскости	12	4	4	0	4	4	Тестирование, Контрольные работы
Тема 2.6. Билинейные и квадратичные формы и функции	16	4	4	0	0	8	Тестирование
Тема 2.7. Евклидово пространство	12	4	4	0	0	4	Тестирование
Тема 2.8. Поверхности второго порядка	18	4	4	0	2	10	Тестирование, Контрольные работы
<b>Итого подлежит изучению</b>	216	68	68	0	48	80	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

#### Тема 1.1. Введение

Предмет дисциплины. Исторические сведения о развитии этого раздела математики. Роль и место геометрии и алгебры в системе математического образования. Элементы теории множеств.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Задание множеств. Операции над множествами. Декартово произведение множеств.

### **Тема 1.2. Матрицы**

Матрицы. Операции над матрицами и их свойства. Приведение матрицы элементарными преобразованиями строк к ступенчатому виду.

### **Тема 1.3. Решение систем линейных уравнений**

Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Элементарные матрицы и элементарные преобразования строк и столбцов. Связь между решениями системы линейных уравнений и соответствующей однородной системы линейных уравнений. Общий анализ решений систем линейных уравнений.

### **Тема 1.4. Векторное пространство**

Векторное пространство. Подпространство. Базис пространства. Размерность пространства. Разложение по базису. Линейная зависимость и независимость векторов. Простейшие свойства.

### **Тема 1.5. Ранг матрицы. Фундаментальная система решений**

Линейная зависимость строк (столбцов) матрицы. Ранг матрицы и максимальное число линейно независимых строк (столбцов). Ранг матрицы. Вычисление ранга при помощи элементарных преобразований. Анализ решений систем линейных уравнений на языке рангов. Теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений однородной системы и ее нахождение.

### **Тема 1.6. Определители**

Подстановки. Перестановки. Понятие группы. Симметрическая группа. Знакопеременная группа. Определение определителя и его основные свойства. Алгоритм Гаусса нахождения определителя. Определитель треугольной матрицы. Определитель полураспавшейся матрицы. Разложение определителя по строкам и столбцам. Теорема о фальшивом разложении.

### **Тема 1.7. Обратная матрица**

Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы. Формула обратной матрицы. Определитель Вандермонда. Ранг произведения матриц. Формулы Крамера решения СЛУ. Вычисление обратной матрицы при помощи элементарных преобразований. Определитель произведения матриц.

### **Тема 1.8. Общие алгебраические объекты**

Определение группы, кольца, поля, свойства. Примеры групп, колец, полей. Кольцо вычетов.

### **Тема 1.9. Поле комплексных чисел**

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Поле комплексных чисел. Тригонометрическая форма комплексного числа. Теорема Муавра. Теорема Лагранжа. Интерполяционная формула Лагранжа. Корень из комплексного числа. Группа корней из 1.

### **Тема 1.10. Кольцо многочленов**

Кольцо многочленов. Степень многочлена, существование и единственность деления с остатком. Теорема Безу. Схема Горнера. НОД и его свойства, алгоритм Евклида. Факториальность кольца многочленов и кольца целых чисел. Неприводимые многочлены над полем действительных и комплексных чисел. Разложение многочлена по степеням линейного двучлена.

### **Тема 1.11. Рациональные функции**

Рациональные функции. Выделение целой части. Представление правильных дробей в виде суммы простейших.

## **Раздел 2. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

### **Тема 2.1. Координаты на плоскости и в пространстве**

Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Сферические координаты в пространстве. Цилиндрические координаты в пространстве. Деление отрезка в данном отношении. Координаты центра масс. Барицентрические координаты на плоскости. Преобразование декартовых прямоугольных координат на плоскости, параллельный перенос, матрица поворота.

### **Тема 2.2. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов**

Скалярное произведение векторов, свойства. Вычисление скалярного произведения через координаты векторов в ортонормированном базисе. Вычисление длин векторов и углов между ними через координаты векторов. Векторное произведение векторов и его свойства. Вычисление векторного произведения через координаты. Смешанное произведение векторов и его свойства. Вычисление смешанного произведения через координаты.

### **Тема 2.3. Прямые на плоскости**

Задание прямой на плоскости. Общее уравнение прямой. Неполные уравнения прямой. Уравнение прямой в отрезках. Каноническое уравнение прямой. Параметрические уравнения прямой. Прямая с угловым коэффициентом. Нормированное уравнение прямой. Отклонение точки от прямой. Условия, при которых данная прямая пересекает данный отрезок. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Нахождение биссектрис углов, образованных данными прямыми. Условие пересечения трех прямых в одной точке.

### **Тема 2.4. Плоскости в пространстве**

Задание плоскости в пространстве. Общее уравнение плоскости. Неполные уравнения плоскости. Уравнение плоскости в отрезках. Нормированное уравнение плоскости. Отклонение точки от



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

плоскости. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Уравнение плоскости, проходящей через три различные точки, не лежащие на одной прямой.

### **Тема 2.5. Кривые второго порядка на плоскости**

Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы, свойства эллипса, гиперболы и параболы. Директрисы и фокусы эллипса, гиперболы и параболы. Касательные к эллипсу, гиперболе и параболе.

### **Тема 2.6. Билинейные и квадратичные формы и функции**

Билинейные и квадратичные формы и функции. Билинейные формы и функции. Симметричные и кососимметричные билинейные формы. Квадратичные формы и функции. Алгоритм Лагранжа для приведения квадратичной формы к диагональному виду. Закон инерции вещественных квадратичных форм. Положительно определенные квадратичные функции. Критерий Сильвестра.

### **Тема 2.7. Евклидовы пространства**

Евклидовы пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Модуль вектора, расстояние и косинус угла между векторами. Линейная независимость ортогональных систем. Скалярное произведение в ортонормированном базисе. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта.

### **Тема 2.8. Поверхности второго порядка**

Канонические уравнения и свойства поверхностей 2-го порядка в трехмерном пространстве. Ортогональная классификация поверхностей второго порядка.

## **6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

### **Раздел 1. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА**

#### **Тема 1.1. Введение**

Вопросы к теме:

Очная форма

Операции над множествами.

#### **Тема 1.2. Матрицы**

Вопросы к теме:

Очная форма

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Операции над матрицами.  
Приведение матрицы к ступенчатому виду.

### **Тема 1.3. Решение систем линейных уравнений**

Вопросы к теме:

Очная форма  
метод Гаусса.

### **Тема 1.4. Векторное пространство**

Вопросы к теме:

Очная форма  
Линейная зависимость и независимость векторов.

### **Тема 1.5. Ранг матрицы. Фундаментальная система решений**

Вопросы к теме:

Очная форма  
Алгоритм нахождения ранга матрицы.  
Алгоритм нахождения ФСР ОСЛУ.

### **Тема 1.6. Определители**

Вопросы к теме:

Очная форма  
Задачи на перестановки.  
Задачи на определители.

### **Тема 1.7. Обратная матрица**

Вопросы к теме:

Очная форма  
Задачи на обратные матрицы, матричные уравнения  
Решение СЛУ методом Крамера, обратной матрицы.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

## **Тема 1.8. Общие алгебраические объекты**

Вопросы к теме:

Очная форма

Кольцо вычетов.

## **Тема 1.9. Поле комплексных чисел**

Вопросы к теме:

Очная форма

Тригонометрическая форма комплексного числа.

Корень из комплексного числа.

## **Тема 1.10. Кольцо многочленов**

Вопросы к теме:

Очная форма

Схема Горнера.

Алгоритм Евклида.

Разложение многочлена по степеням линейного двучлена.

## **Тема 1.11. Рациональные функции**

Вопросы к теме:

Очная форма

Выделение целой части.

Представление правильных дробей в виде суммы простейших.

## **Раздел 2. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

### **Тема 2.1. Координаты на плоскости и в пространстве**

Вопросы к теме:

Очная форма

Деление отрезка в данном отношении.

Параллельный перенос, матрица поворота.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

## **Тема 2.2. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов**

Вопросы к теме:

Очная форма

Вычисление скалярного произведения.  
Вычисление длин векторов и углов.  
Вычисление векторного произведения.  
Вычисление смешанного произведения.

## **Тема 2.3. Прямые на плоскости**

Вопросы к теме:

Очная форма

Задачи на прямые

## **Тема 2.4. Плоскости в пространстве**

Вопросы к теме:

Очная форма

Задачи на плоскости

## **Тема 2.5. Кривые второго порядка на плоскости**

Вопросы к теме:

Очная форма

Задачи на эллипсы, гиперболы, параболы.

## **Тема 2.6. Билинейные и квадратичные формы и функции**

Вопросы к теме:

Очная форма

Задачи на квадратичные формы

## **Тема 2.7. Евклидовы пространства**

Вопросы к теме:

Очная форма

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Процесс ортогонализации Грама-Шмидта.

## Тема 2.8. Поверхности второго порядка

Вопросы к теме:

Очная форма

Задачи на поверхности второго порядка.

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

### Контрольные работы

Тема 1. Выполнить действия над матрицами:  $(A^2 - B^2)(A + B)$ , где

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 5 \\ 3 & 6 & 3 \\ 2 & 5 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 6 \\ 2 & 1 & 4 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}.$$

Тема 2. Решить систему матричным способом.

$$3x_2 - 2x_3 + 4x_4 = -15;$$

$$2x_1 - 2x_3 + 3x_4 = -14;$$

$$5x_1 + x_2 - 5x_4 = 1;$$

$$4x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 1;$$

Тема 3. Найти фундаментальную систему решений следующей системы.

$$3x_2 - 2x_3 + 4x_4 = 0;$$

$$2x_1 - 2x_3 + 3x_4 = 0;$$

$$5x_1 + x_2 - 5x_4 = 0;$$

$$4x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 0;$$

Тема 4. Решить систему по формулам Крамера.

$$x_2 - 3x_3 + 4x_4 = -5;$$

$$x_1 - 2x_3 + 3x_4 = -4;$$

$$3x_1 + 2x_2 - 5x_4 = 12;$$

$$4x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 5;$$

Тема

5.



Решить матричное уравнение  $XA=B$ , где матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 5 \\ 3 & 6 & 3 \\ 2 & 5 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 6 \\ 2 & 1 & 4 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}.$$

- Тема 6. Из векторов  $a_1, a_2, a_3, a_4$  выбрать базу и разложить остальные по этой базе.  
 $a_1 = (0, 1, -3, 4)$ ;  $a_2 = (1, 0, -2, 3)$ ;  $a_3 = (5, 2, -16, 23)$ ;  $a_4 = (1, -1, 1, -1)$ .
- Тема 7. Даны точки  $A(1, 1, 1)$ ,  $B(1, 2, 0)$ ,  $C(-2, 1, 4)$ ,  $D(3, -3, 3)$ . Доказать, что вектора  $AB$ ,  $AC$ ,  $AD$  компланарны, т.е. точки  $A, B, C, D$  лежат на одной плоскости.
- Тема 8. Составить уравнение биссектрисы острого угла между двумя прямыми  $x - 3y = 0$ ,  $3x - y + 5 = 0$ . Система координат прямоугольная.
- Тема 9. Написать уравнение плоскости, зная, что точка  $(2, 6, -4)$  служит основанием перпендикуляра, опущенного из начала координат на эту плоскость. Система координат прямоугольная.
- Тема 10. Написать уравнение линии второго порядка, центр которой находится в точке  $(1, 0)$ , а одной из директрис служит прямая  $x = 2$ , зная, что линия проходит через точку  $(5, 6)$ .
- Тема 11. Определить вид поверхности второго порядка и написать ее каноническое уравнение:  $z^2 = 3x^2 + 4xy$ .

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ, ЗАЧЕТУ

### Вопросы к экзамену

1. Преобразование декартовых прямоугольных координат на плоскости, параллельный перенос, матрица поворота.
2. Скалярное произведение векторов, свойства. Вычисление скалярного произведения через координаты векторов в ортонормированном базисе. Вычисление длин векторов и углов между ними через координаты векторов.
3. Векторное произведение векторов и его свойства. Вычисление векторного произведения через координаты.
4. Смешанное произведение векторов и его свойства. Вычисление смешанного произведения через координаты.
5. Общее уравнение прямой. Неполные уравнения прямой. Уравнение прямой в отрезках. Каноническое уравнение прямой. Параметрические уравнения прямой. Прямая с угловым коэффициентом.
6. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
7. Нормированное уравнение прямой. Отклонение точки от прямой. Условия, при которых данная прямая пересекает данный отрезок.
8. Нахождение биссектрис углов, образованных данными прямыми.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

9. Условие пересечения трех прямых в одной точке.
10. Задание плоскости в пространстве. Общее уравнение плоскости. Неполные уравнения плоскости. Уравнение плоскости в отрезках.
11. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
12. Уравнение плоскости, проходящей через три различные точки, не лежащие на одной прямой.
13. Нормированное уравнение плоскости. Отклонение точки от плоскости.
14. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы, свойства эллипса, гиперболы и параболы.
15. Директрисы и фокусы кривых 2-го порядка.
16. Касательные к эллипсу, гиперболе и параболе.
17. Симметричные и кососимметричные билинейные формы.
18. Квадратичные формы и функции.
19. Алгоритм Лагранжа для приведения квадратичной формы к диагональному виду.
20. Закон инерции вещественных квадратичных форм.
21. Положительно определенные квадратичные функции. Критерий Сильвестра.
22. Евклидовы пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Модуль вектора, расстояние и косинус угла между векторами.
23. Линейная независимость ортогональных систем. Скалярное произведение в ортонормированном базисе.
24. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта.
25. Канонические уравнения и свойства поверхностей 2-го порядка в трехмерном пространстве.
26. Ортогональная классификация поверхностей второго порядка.

### **Вопросы к зачету**

1. Роль и место геометрии и алгебры в системе математического образования.
2. Операции над матрицами и их свойства.
3. Приведение матрицы элементарными преобразованиями строк к ступенчатому виду. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
4. Элементарные матрицы и элементарные преобразования строк и столбцов.
5. Теорема о нетривиальных решениях однородной системы.
6. Линейная зависимость и независимость векторов. Простейшие свойства.
7. Основная лемма о линейной зависимости
8. Базис пространства. Размерность пространства. Разложение по базису.
9. Определение векторного пространства и простейшие свойства операций. Примеры векторных пространств.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

10. Ранг матрицы. Вычисление ранга при помощи элементарных преобразований
11. Теорема Кронеккера-Капелли
12. Фундаментальная система решений однородной системы и ее нахождение
13. Четность перестановки. Изменение четности перестановки при перестановке двух элементов.
14. Определение определителя и его основные свойства
15. Определитель треугольной матрицы. Определитель полураспавшейся матрицы.
16. Определитель Вандермонда
17. Определитель произведения матриц.
18. Метод Крамера решения СЛУ.
19. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы.
20. Разложение определителя по строкам и столбцам.
21. Теорема о фальшивом разложении.
22. Вычисление обратной матрицы при помощи элементарных преобразований.
23. Определение группы, свойства. Примеры групп.
24. Определение кольца, простейшие свойства. Примеры колец.
25. Определение поля. Примеры полей.
26. Кольцо вычетов.
27. Поле комплексных чисел. Тригонометрическая форма комплексного числа. Теорема Муавра.
28. Корень из комплексного числа. Группа корней из 1.
29. Кольцо многочленов.
30. Степень многочлена, существование и единственность деления с остатком.
31. Теорема Безу. Схема Горнера.
32. НОД и его свойства, алгоритм Евклида.



33. Факториальность кольца многочленов и кольца целых чисел.
34. Неприводимые многочлены над полем действительных и комплексных чисел.
35. Разложение многочлена по степеням линейного двучлена.
36. Теорема Лагранжа об интерполяционном многочлене.
37. Рациональные функции. Выделение целой части. Представление правильных дробей в виде суммы простейших.

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

*Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).*

*По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица*

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
<b>Раздел 1. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА</b>			
Тема 1.1. Введение	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование
Тема 1.2. Матрицы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование
Тема 1.3. Решение систем линейных уравнений	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование

<b>Название разделов и тем</b>	<b>Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).</b>	<b>Объем в часах</b>	<b>Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)</b>
Тема 1.4. Векторное пространство	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование
Тема 1.5. Ранг матрицы. Фундаментальная система решений	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование
Тема 1.6. Определители	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Тестирование
Тема 1.7. Обратная матрица	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Тестирование
Тема 1.8. Общие алгебраические объекты	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование
Тема 1.9. Поле комплексных чисел	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование
Тема 1.10. Кольцо многочленов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Тестирование
Тема 1.11. Рациональные функции	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование
<b>Раздел 2. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ</b>			
Тема 2.1. Координаты на плоскости и в пространстве	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и	4	Вопросы к экзамену, Тестирование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
	информационного обеспечения дисциплины.		
Тема 2.2. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.3. Прямые на плоскости	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.4. Плоскости в пространстве	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.5. Кривые второго порядка на плоскости	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.6. Билинейные и квадратичные формы и функции	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.7. Евклидовы пространства	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.8. Поверхности второго порядка	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы основная

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

1. Кострикин Алексей Иванович. Линейная алгебра и геометрия : учеб. пособие / А.И. Кострикин, Ю. И. Манин. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 304 с. - (Классическая учебная литература по математике) (Лучшие классические учебники) (Учебники для вузов) (Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0612-8 (в пер.). / .— ISBN 1\_176278

2. Геворкян П.С. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / П.С. Геворкян ; Геворкян П.С. - Москва : Физматлит, 2014. - 208 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115827.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-9221-1582-7. / .— ISBN 0\_243314

#### **дополнительная**

1. Сборник задач по алгебре : учебное пособие / В.А. Артамонов, Ю.А. Бахтурин, Э.Б. Винберг [и др.] ; Артамонов В.А.; Бахтурин Ю.А.; Винберг Э.Б.; Голод Е.С.; Исковских В.А.; Кострикин А.И.; Латышев В.Н.; Михалев А.В.; Мишина А.П.; Ольшанский А.Ю.; Панчишкин А.А.; Проскуряков И.В.; Рудаков А.Н.; Скорняков Л.А.; Шмелькин А.Л. - Москва : Физматлит, 2006. - 168 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922107267.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 5-9221-0726-7. / .— ISBN 0\_235780

2. Проскуряков Игорь Владимирович. Сборник задач по линейной алгебре : учеб. пособие для физ.-мат. спец. вузов / И.В. Проскуряков. - 6-е изд., стер. - Москва : Наука, 1978. - 384 с. - ISBN (в пер.). / .— ISBN 1\_139841

3. Клетеник Давид Викторович. Сборник задач по аналитической геометрии : учеб. пособие для вузов / Д.В. Клетеник ; под ред. Н. В. Ефимова. - 13-е изд., стер. - Москва : Наука, 1980. - 239 с. / .— ISBN 1\_152798

4. Мищенко Сергей Петрович. Задачи и алгоритмы алгебры : учеб. пособие. Ч. 2 / С.П. Мищенко, И. Ю. Свиридова ; УлГУ, Мех.-мат. фак. - Ульяновск : УлГУ, 2000. - Загл. с экрана. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 8,43 Мб). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1109>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_34539

5. Мищенко Сергей Петрович. Задачи и алгоритмы алгебры : учеб. пособие для 1 курса. Ч. 1 / С.П. Мищенко, В. М. Петроградский ; ФилМГУ. - Ульяновск, 1992. - 33 с. / .— ISBN 1\_98217

#### **учебно-методическая**

1. Мищенко С. П. Кривые второго порядка : учеб.-метод. пособие / С. П. Мищенко, Л. М. Самойлов, Ю. Ю. Фролова ; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - 48 с. - Библиогр.: с. 48. / .— ISBN 1\_246809.

2. Самойлов Л. М. Решение задач по аналитической геометрии на плоскости : учеб.-метод. пособие / Л. М. Самойлов, Ю. Ю. Фролова, Т. В. Скорая ; УлГУ, ФМИИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2015. - 52 с. / .— ISBN 1\_213069.

3. Савинов Ю. Г. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

«Алгебра и геометрия» для студентов всех направлений и специальностей ФМИАТ / Ю. Г. Савинов. - 2022. - 31 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13201>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_468731.

## б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"

## в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

### 1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.gosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

**3. eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» :** электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. Российское образование :** федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

**6. Электронная библиотечная система УлГУ :** модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

## 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика;

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик	Доцент Кандидат физико-математических наук, Доцент	Савинов Юрий Геннадьевич
	Должность, ученая степень, звание	ФИО