

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР и КО  
\_\_\_\_\_  
С.А.Льянова  
«29» июня 2023г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В. 02 Алгебра и аналитическая геометрия**

**Направление подготовки**  
**09.03.02 Информационные системы и технологии**

Квалификация выпускника

**бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Магас, 2023г

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Алгебра и аналитическая геометрия» являются:

- овладеть основными методами современной алгебры;
- приобрести опыт использования алгебраических методов в процессе решения задач смежных математических дисциплин (математического анализа, ТВМС, дифференциальных уравнений и т. д);
- получить представление о роли алгебры в системе математического знания и перспективах ее применения в естественных и гуманитарных науках;
- овладеть методами аналитической геометрии.

**Перечень профессиональных стандартов, обобщенных трудовых функций и трудовых функций, соответствующих профессиональной деятельности выпускников.**

В рамках освоения данной программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологический, проектный, научно-исследовательский.

**Перечень задач профессиональной деятельности выпускников:**

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	Производственно-технологический	Интеграция программных модулей и компонент	программное обеспечение информационных систем
		Обеспечение функционирования баз данных, предотвращение потерь и повреждений данных, обеспечение информационной безопасности	базы данных и хранилища информации.
		Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	информационные системы и технологии
		Управление программно-аппаратными средствами инфокоммуникационной системы организации, администрирование сетей	сети и телекоммуникации

	Проектный	Разработка требований и проектирование программного обеспечения	программное обеспечение информационных систем; проекты в области информационных технологий
		Управление проектами в области информационных технологий	проекты в области информационных технологий
		Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем малого и среднего масштаба и сложности	проекты в области информационных технологий
		Логическое и функциональное создание комплекса программ	проекты в области информационных технологий
		Оценка юзабилити дизайна интерфейсов информационных систем	интерфейсы информационных систем
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области информатики и вычислительной техники)	Научно-исследовательский	Исследование моделей и методов информационных систем и технологий	информационные системы и технологии

Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии:**

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
-------	---------------------------------	---

<b>06 Связь, информационные и коммуникационные технологии</b>		
<b>1.</b>	<b>06.001</b>	Профессиональный <u>стандарт</u> "Программист", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. N 679н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2013 г., регистрационный N 30635), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)
<b>2.</b>	<b>06.011</b>	Профессиональный <u>стандарт</u> "Администратор баз данных", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 сентября 2014 г. N 647н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., регистрационный N 34846), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)
<b>3.</b>	<b>06.015</b>	Профессиональный <u>стандарт</u> "Специалист по информационным системам", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. N 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., регистрационный N 35361), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)
<b>4.</b>	<b>06.016</b>	Профессиональный <u>стандарт</u> "Руководитель проектов в области информационных технологий", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. N 893н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 декабря 2014 г., регистрационный N 35117), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)
<b>5.</b>	<b>06.022</b>	Профессиональный <u>стандарт</u> "Системный аналитик", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2014 г. N 809н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., регистрационный N 34882), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)
<b>6.</b>	<b>06.025</b>	Профессиональный <u>стандарт</u> "Специалист по дизайну графических и пользовательских интерфейсов", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 октября 2015 г. N 689н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 октября 2015 г., регистрационный N 39558)
<b>7.</b>	<b>06.026</b>	Профессиональный <u>стандарт</u> "Системный администратор информационно-коммуникационных систем", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 октября 2015 г. N 684н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 октября 2015 г., регистрационный N 39361)
<b>8</b>	<b>08.007</b>	Профессиональный стандарт «Специалист казначейства банка», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 июля 2018 года N 456н <a href="https://profstandart-rosmintrud.ru/reestr-profstandartov/">https://profstandart-rosmintrud.ru/reestr-profstandartov/</a> . (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 26 июля 2018 года, регистрационный N 51705)
<b>40 Сквозные виды профессиональной деятельности</b>		
<b>9.</b>	<b>40.011</b>	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»(с изменениями на 12 декабря 2016 года), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014г. №121н(зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21.03.2014, регистрационный №31692)

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
<b><u>06.001 Разработка программного обеспечения</u></b> (наименование вида профессиональной деятельности)		
ОКЗ	2132	Программисты
	2131	Разработчики и аналитики компьютерных систем
<b><u>06.011 Поддержание эффективной работы баз данных, обеспечивающих функционирование информационных систем в организации</u></b> (наименование вида профессиональной деятельности)		
ОКЗ	2139	Специалисты по компьютерам, не вошедшие в другие группы
<b><u>06.015 Создание и поддержка информационных систем (ИС) в экономике</u></b> (наименование вида профессиональной деятельности)		
ОКЗ	1236	Руководители подразделений (служб) компьютерного обеспечения
	2131	Разработчики и аналитики компьютерных систем
	2132	Программисты
	2139	Специалисты по компьютерам, не вошедшие в другие группы
<b><u>06.016 Руководитель проектов в области информационных технологий</u></b> (наименование вида профессиональной деятельности)		
ОКЗ	1236	Руководители подразделений (служб) компьютерного обеспечения
<b><u>06.022 Системный аналитик</u></b> (наименование вида профессиональной деятельности)		
ОКЗ	2131	Разработчики и аналитики компьютерных систем
ОКЗ	1236	Руководители подразделений (служб) компьютерного обеспечения
<b><u>06.025 Специалист по дизайну графических пользовательских интерфейсов</u></b> (наименование вида профессиональной деятельности)		
ОКЗ	2166	Графические и мультимедийные дизайнеры
ОКЗ	3514	Специалисты-техники по Web
ОКЗ	2519	Разработчики и аналитики программного обеспечения и приложений, не входящие в другие группы
<b><u>06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем</u></b> (наименование вида профессиональной деятельности)		
ОКЗ	2149	Специалисты в области техники, не входящие в другие группы
ОКЗ	2522	Системные администраторы
ОКЗ	3513	Специалисты-техники по компьютерным сетям и системам
ОКЗ	2153	Инженеры по телекоммуникациям
ОКЗ	2523	Специалисты по компьютерным сетям

<b>40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»</b> (наименование вида профессиональной деятельности)		
ОКЗ	1237	Руководители подразделений (служб) научно-технического развития
ОКЗ	2145	Инженеры-механики и технологи машиностроения

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Алгебра и аналитическая геометрия» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули) Предметно-методического модуля учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии** очной формы обучения. Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса математики.

Результаты изучения дисциплины являются основой для изучения дисциплин: Математический анализ, Дифференциальные уравнения, ТВМС, Дискретная математика.

В результате изучения данного курса осуществляются межпредметные связи с такими предметами, как Математическая логика и теория алгоритмов, Математический анализ, Дифференциальные уравнения.

**3. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Алгебра и аналитическая геометрия».**

Процесс изучения дисциплины «Алгебра и аналитическая геометрия» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции
<b>УК-1</b>	<b>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	<i>УК 1.1:</i> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;
		УК-1.2.: Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;
		УК-1.3.: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;
		УК-1.4.: При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;
		УК-1.5. : Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

<b>ОПК-1</b>	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.
		ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.



#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Алгебра и аналитическая геометрия».

##### 4.1. Структура дисциплины (модуля) «Алгебра и аналитическая геометрия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

##### Объем дисциплины и виды учебной работы

	Всего	Порядковый номер семестра			
		1			
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	144 (4з.е.)	144			
Курсовой проект (работа)	Не предусмотрено				
Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	68	68			
Лекции	36	36			
Практические занятия, семинары	32	32			
Лабораторные работы	Не предусмотрено				
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	49	49			
Вид итоговой аттестации:	27	Экзамен 27			
Зачет					
Экзамен		+			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144			

[illegible]

[illegible]

[illegible]

	произведение векторов и его основные свойства. Выражение скалярного произведения через координаты перемножаемых векторов. Векторное и смешанное произведение векторов.																
11	<b>Раздел 11. Уравнение поверхности и уравнения линии.</b>  Уравнение поверхности. Уравнение линии. Задача о пересечении трех поверхностей. Уравнение цилиндрической поверхности с образующими, параллельными одной из координатных осей. Алгебраические поверхности.	1	4	2	2			4									
12	<b>Раздел 12. Плоскость как поверхность первого порядка. Прямая в пространстве.</b> Плоскость как поверхность первого порядка. Неполные уравнения плоскостей. Уравнения плоскости «в отрезках». Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Уравнения прямой. Направляющий вектор прямой. Канонические уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой. Некоторые дополнительные предложения и примеры. Уравнение плоскости в пространстве в аффинной системе координат. Уравнение плоскости в пространстве в прямоугольной декартовой системе координат. Уравнение прямой в пространстве в аффинной системе координат. Уравнение прямой в пространстве в прямоугольной декартовой системе координат.	1	4	2	2			4									
13	<b>Раздел 13. Поверхности второго порядка</b>  Метод сечений. Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности вращения. Эллипсоиды и гиперboloиды. Параболоиды.	1	4	2	2			4									
	Общая трудоемкость, в часах			36	32			68									



## **4.2. Содержание дисциплины «Алгебра и аналитическая геометрия».**

### **Раздел 1. Системы линейных уравнений**

#### **Тема 1.1. Системы линейных уравнений с двумя и тремя неизвестными.**

Системы линейных уравнений. Равносильность систем. Матрицы и определители 2-го и 3-го порядков. Метод Крамера решения систем линейных уравнений.

### **Раздел 2. Алгебры и основные алгебраические системы**

#### **Тема 2.1 Множества, операции над множествами**

Множества, операции над множествами, их свойства. Диаграммы Эйлера-Венна. Прямое произведение множеств.

#### **Тема 2.2. Бинарные отношения**

Бинарные отношения. Отношение эквивалентности. Разбиение на классы эквивалентности. Фактор-множество. Отношение порядка. Функциональные отношения (отображения). Композиция функций.

#### **Тема 2.3. Алгебраические операции. Понятие алгебры**

Бинарные операции, их свойства. Понятие алгебры, подалгебры.

#### **Тема 2.4. Группа. Изоморфизм групп**

Группа: определение, свойства, примеры. Подгруппа. Изоморфизм групп.

#### **Тема 2.5. Кольцо. Изоморфизм колец**

Кольцо: определение, простейшие свойства, примеры. Кольцо классов вычетов. Изоморфизм колец.

#### **Тема 2.6. Поле.**

Поле: определение, простейшие свойства, примеры.

#### **Тема 2.7. Поле комплексных чисел**

Поле комплексных чисел. Геометрическое представление комплексных чисел. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме.

#### **Тема 2.8. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса**

### **Раздел 3. Векторное пространство**

#### **Тема 3.1. Векторное пространство. Подпространство**

Векторное пространство: определение, простейшие свойства, примеры. Подпространство. Арифметическое векторное пространство.

#### **Тема 3.2. Линейная зависимость векторов. Базис и ранг системы векторов. Изоморфизм векторных пространств**

Линейная зависимость и независимость системы векторов. Эквивалентные системы векторов. Базис и ранг системы векторов. Координаты вектора в базисе. Размерность векторного пространства. Изоморфизм векторных пространств.

#### **Тема 3.3. Матрицы. Ранг матрицы. Критерий совместности системы линейных уравнений**

Матрицы. Элементарные преобразования матриц. Равенство строчечного и столбцового рангов матрицы. Критерий совместности системы линейных уравнений.

#### **Тема 3.4. Системы однородных линейных уравнений. Фундаментальный набор решений системы линейных однородных уравнений**

Системы линейных однородных уравнений. Пространства решений системы однородных линейных уравнений. Фундаментальный набор решений системы однородных линейных уравнений.

### **Раздел 4. Матрицы и определители**

#### **Тема 4.1. Операции над матрицами. Обратная матрица**

Матрицы, операции над матрицами. Обратимые матрицы. Элементарные матрицы. Условие обратимости матрицы. Вычисление обратной матрицы.

#### **Тема 4.2. Перестановки. Группа подстановок**

Перестановки: определение, примеры. Подстановки. Группа подстановок. Четность подстановки.

#### **Тема 4.3. Определитель квадратной матрицы**

Определитель квадратной матрицы. Основные свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу. Необходимые и достаточные условия равенства определителя нулю. Определитель произведения матриц. Теорема о ранге матрицы.

#### **Тема 4.4. Решение системы линейных уравнений в матричной форме. Правило Крамера**

Запись и решение системы линейных уравнений в матричной форме. Правило Крамера. Условия, при которых однородная система линейных уравнений имеет нетривиальные решения.

### **Раздел 5. Координаты на прямой и плоскости.**

Тема 1.1. Ось и отрезки оси. Координаты на прямой. Числовая ось. Декартовы прямоугольные координаты на плоскости. Понятие о декартовых косоугольных координатах. Полярные координаты. Аффинные и прямоугольные декартовы координаты точек на плоскости и в пространстве. Простейшие задачи аналитической геометрии. Уравнения линий и поверхностей. Полярные координаты точек плоскости.

### **Раздел 2. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости.**

Тема 2.1. Проекция отрезка. Расстояние между двумя точками. Вычисление площади треугольника. Деление отрезка в данном отношении. Преобразование декартовых координат (при параллельном сдвиге осей, при повороте осей, при изменении начала координат и повороте осей).

### **Раздел 3. Уравнение линии.**

Тема 3.1. Понятие уравнения линии. Примеры задания линий при помощи уравнений. Примеры вывода уравнений заранее данных линий. Задача о пересечении двух линий. Параметрические уравнения линии. Алгебраические линии.

### **Раздел 4. Линии первого порядка.**

Тема 4.1. Угловой коэффициент. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Вычисление угла между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Прямая как линия первого порядка. Общее уравнение прямой. Неполное уравнение первой степени. Уравнение прямой «в отрезках». Совместное исследование уравнений двух прямых. Нормальное уравнение прямой. Задача вычисления расстояния от точки до прямой. Уравнение пучка прямых. Уравнение прямой в аффинной системе координат. Геометрический смысл линейного неравенства с двумя неизвестными. Уравнение прямой в прямоугольной декартовой системе координат.

### **Раздел 5. Геометрические свойства линий второго порядка (кривые второго порядка).**



Тема 5.1. Эллипс. Определение эллипса и вывод его канонического уравнения. Исследование формы эллипса. Эксцентриситет эллипса. Рациональные выражения фокальных радиусов эллипса. Построение эллипса по точкам. Параметрические уравнения эллипса. Эллипс как проекция окружности на плоскость. Эллипс как сечение круглого цилиндра. Гипербола. Определение гиперболы и вывод ее канонического уравнения. Исследование формы гиперболы. Директрисы эллипса и гиперболы. Парабола. Полярные уравнения кривых второго порядка. Приведение кривой второго порядка к каноническому виду. Асимптотические направления кривой второго порядка. Центр, касательные и диаметры кривой второго порядка.

## **Раздел 6. Некоторые простейшие задачи аналитической геометрии в пространстве.**

Тема 6.1. Декартовы прямоугольные координаты в пространстве. Понятие свободного вектора. Проекция вектора на ось. Проекция вектора на оси координат. Направляющие косинусы. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении.

## **Раздел 7. Линейные операции над векторами.**

Тема 7.1. Определение линейных операций и основные свойства линейных операций. Разность векторов. Векторы. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Линейная зависимость векторов. Координаты векторов на плоскости и в пространстве. Ориентация плоскости и пространства. Основные теоремы о проекциях. Разложение векторов на компоненты. Скалярное произведение векторов и его основные свойства. Выражение скалярного произведения через координаты перемножаемых векторов. Векторное и смешанное произведение векторов.

## **Раздел 8. Уравнение поверхности и уравнения линии.**

Тема 8.1. Уравнение поверхности. Уравнение линии. Задача о пересечении трех поверхностей. Уравнение цилиндрической поверхности с образующими, параллельными одной из координатных осей. Алгебраические поверхности.

## **Раздел 9. Плоскость как поверхность первого порядка. Прямая в пространстве**

Тема 9.1. Плоскость как поверхность первого порядка. Неполные уравнения плоскостей. Уравнения плоскости «в отрезках». Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Уравнения прямой. Направляющий вектор прямой. Канонические уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой. Некоторые дополнительные предложения и примеры. Уравнение плоскости в пространстве в аффинной системе координат. Уравнение плоскости в пространстве в прямоугольной декартовой системе координат. Уравнение прямой в пространстве в аффинной системе координат. Уравнение прямой в пространстве в прямоугольной декартовой системе координат.

## **Раздел 10. Поверхности второго порядка**

Тема 10.1. Метод сечений. Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности вращения. Эллипсоиды и гиперboloиды. Параболоиды.

## Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы: лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены. В течение семестров студенты решают задачи, указанные преподавателем.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### 6.1. План самостоятельной работы студентов

Неделя	№ темы	Вид самостоятельной работы	Рекомендуемая литература	Часы	
				очно	
1	2	3	4	5	
		<b>Раздел 1. Системы линейных уравнений</b>		4	
1	1.1.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>работа с теоретическим материалом; изучение основных понятий и определений темы:</li> </ul> <p>понятие равносильности системы, понятие решения системы, понятий основная матрица и основной определитель системы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>решение задач и упражнений;</li> </ul> <p>стандарт: решение систем линейных уравнений с двумя и тремя неизвестными;</p> <p>вариативные: решение систем с параметрами, определение условий совместности системы и количества ее решений;</p>	<p>осн.: 2, до пол.: 2, 3</p> <p>ОЛ [3]</p> <p>№ 562, 735</p> <p>№739</p> <p>ДЛ[6]</p> <p>№ 5.3.9 (а-е)</p>	4	
		<b>Раздел 2. Алгебры и основные алгебраические системы</b>		58	
2	2.1.	Подготовка к аудиторному занятию:	осн.: 3	10	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с теоретическим материалом; определения основных операций над множествами, изучение их свойств, доказательства равенств множеств, диаграммы Эйлера - Венна.</li> <li>• решение задач и упражнений;</li> </ul> <p>стандарт: доказательство равенств множеств, использование диаграмм Эйлера - Венна. Вариативные: доказательство основных свойств операций над множествами, использование универсального множества, симметрической разности множеств.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• подготовка к контрольной работе.</li> </ul>	ДЛ[6] № 1.3.1-1.3.15 № 1.4.9-1.4.17		
3-5	2.2.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с теоретическим материалом; изучение основных определений: определение бинарного отношения, его свойств, определение отношения эквивалентности. Изучение функциональных отношений, отображений.</li> <li>• решение задач и упражнений;</li> </ul> <p>стандарт.: определение свойств бинарного отношения.</p> <p>вариативные: построение бинарных отношений с заданными свойствами. Определение свойств отображений, являющихся композицией основных элементарных функций.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• подготовка к контрольной работе.</li> </ul>	осн.: 3 ДЛ[6] № 1.6.1-1.6.3 № 1.6.6, 1.7.1 № 1.7.14	10	
6	2.3.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с теоретическим материалом; изучение основных свойств бинарных операций, изучение понятия алгебры.</li> <li>• решение задач и упражнений</li> </ul> <p>стандарт.: свойства основных арифметических операций на числовых множествах.вариативные: изучение свойств бинарных операций на геометрическом материале и на нечисловых множествах.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• подготовка к собеседованию.</li> </ul>	осн.: 3,4 доп. 2,3. ДЛ[6] №2.1.1 №2.1.7-2.1.13	6	
7	2.4.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p>	осн.: 1, 2 доп.	4	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с теоретическим материалом: изучение основных определений по теме, доказательство простейших свойств групп.</li> <li>• решение задач и упражнений;</li> </ul> <p>стандарт.: задачи на распознавание структуры группы в числовых множествах, вариативные: задачи на узнавание структуры группы на геометрическом материале, на множествах остатков от деления целых чисел на простые числа и т. д.</p>	<p>2.</p> <p>ОЛ [3] № 1634, 1635</p> <p>№ 1636</p> <p>ДЛ[6] №2.3.2, 2.3.13</p>		
8	2.5.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с теоретическим материалом; изучение основных определений по теме, доказательство простейших свойств кольца.</li> <li>• решение задач и упражнений;</li> </ul> <p>задачи на узнавание структуры кольца, построение примеров кольца, построение примеров делителей нуля.</p>	<p>осн.: 1, 2 допол.: 2</p> <p>ОЛ [3] № 1709-1723</p> <p>ДЛ[6] №2.4.1-2.4.3</p>	4	
9	2.6.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с теоретическим материалом; изучение основных определений по теме, разбор доказательств основных утверждений.</li> <li>• решение задач и упражнений;</li> </ul> <p>построение примеров полей, конечных полей, полей классов вычетов,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• подготовка к тесту</li> </ul>	<p>осн.: 1,2, 5 допол.: 5</p> <p>ОЛ [3] № 1735, 1736</p> <p>ДЛ[6] №3.1.1-3.1.12</p>	6	
10-11	2.7.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с теоретическим материалом; изучение теоретического материала по теме.</li> <li>• решение задач и упражнений;</li> </ul> <p>стандарт: выполнение операций над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической форме ,вариативные: рассмотрение групп корней <math>p</math>-й степени из единицы, отыскание первообразных корней.</p>	<p>осн. 2, 3 допол.: 5</p> <p>ОЛ [5] №2.1-2.35 ДЛ[6] № 3.3.9-3.3.21</p> <p>№ 3.3.29</p>	12	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• подготовка к контрольной работе, тесту</li> </ul>			
12	2.8..	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с теоретическим материалом; изучение</li> </ul>	<p>осн.: 2, 3, 4 допол.: 5</p>	6	

		<p>понятия элементарных преобразований системы линейных уравнений, равносильности систем, свободных и связанных переменных.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>решение задач и упражнений;</li> </ul> <p>стандарт.: решение систем линейных уравнений методом Гаусса.</p> <p>вариативные: решение систем линейных уравнений с параметром.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>подготовка к контрольной работе</li> </ul>	ОЛ [3] № 689-704		
		<b>Раздел 3. Векторное пространство</b>		11	
13	3.1.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>работа с теоретическим материалом: изучение основных определений темы. Разбор доказательства простейших свойств векторных пространств.</li> <li>решение задач и упражнений:</li> </ul> <p>решение задач на узнавание структуры векторного пространства.</p>	<p>осн.: 1, 3, допол.: 2,3.</p> <p>ОЛ [3] № 1277-1294 № 1310-1313</p>	4	
14-15	3.2.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>работа с теоретическим материалом:</li> </ul> <p>работа по усвоению основных определений линейной зависимости и независимости системы векторов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>решение задач и упражнений:</li> </ul> <p>решение задач на определение линейной зависимости и независимости системы векторов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>подготовка к коллоквиуму</li> </ul>	<p>осн.: 1, 2, 3, 4 допол.: 2,3.</p> <p>ДЛ[6]</p> <p>№ 6.2.7-6.2.9</p>	3	
16-17	3.3.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>работа с теоретическим материалом:</li> </ul> <p>работа с основными определениями темы, доказательство равенства строчечного и столбцового рангов матрицы, работа с доказательством критерия совместности системы линейных уравнений..</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>решение задач и упражнений:</li> </ul> <p>решение задач на определение ранга матрицы. Решение задач на применение критерия совместности системы линейных уравнений.</p>	<p>осн.: 1, 2, 3, 4 допол.:2,3,5.</p> <p>ОЛ[3] №608-611 № 619-622</p>	2	

		• подготовка к коллоквиуму			
18	3.4.	Подготовка к аудиторному занятию:  • работа с теоретическим материалом:  работа с определениями однородной системы линейных уравнений, пространства ее решений, фундаментальным набором решений.  • решение задач и упражнений:  решение задач на отыскание фундаментального набора решений системы линейных однородных уравнений.	осн.: 1, 2, 3, 4 до пол.: 2,3,5.  ОЛ[3]  № 724-732 № 735-740	2	
		<b>Раздел 4. Операции над матрицами . Обратная матрица</b>		12	
1-2	4.1.	Подготовка к аудиторному занятию:  • работа с теоретическим материалом: усвоение определений основных операций над матрицами и их свойств.  • решение задач и упражнений;  стандарт: выполнение основных операций над матрицами.  вариативные: вычисление результатов возведения некоторых матриц в степень, определение матриц, перестановочных с данной.	осн.: 1, 2, 3,4 доп.: 2, 3, 5.  ОЛ [3]  № 788-791 № 799, 822  № 836-847	4	
3	4.2.	Подготовка к аудиторному занятию:  • работа с теоретическим материалом: изучение определений перестановки, подстановки и их свойств, понятия четности подстановки.  • решение задач и упражнений:  стандарт.: задачи на построение перестановок и подстановок 77-й степени, построение таблиц операций в группах подстановок 2, 3, 4 степеней, определение четности подстановки.вариативные : нахождение подгрупп группы подстановок, установление изоморфизма между группами самосовмещений треугольника, квадрата и группами подстановок соответствующей степени.	осн.: 1, 2, 4 доп.: 1, 5, 7, 8  ОЛ [3] № 123-138 № 151-154 № 169-173	4	

4-7	4.3.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с теоретическим материалом: изучение определения определителя и его свойств.</li> <li>• решение задач и упражнений:</li> </ul> <p>вычисление определителей 2, 3-го порядка, вычисление определителей третьего порядка по правилу треугольников, вычисление определителей третьего и более высокого порядка методом разложения по строке или столбцу.вариативные: вычисление буквенных определителей <math>n</math>-го порядка</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• подготовка к собеседованию</li> </ul>		2	
8	4.4.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с теоретическим материалом: изучение теоретического материала по теме.</li> <li>• решение задач и упражнений: решение задач на умение записать систему линейных уравнений в матричной форме, на правило Крамера.</li> </ul>		2	
		<b>Раздел 5. Линейные отображения векторных пространств</b>		18	
9	5.1.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с теоретическим материалом: изучение определений суммы и пересечения подпространств, доказательства теоремы о размерности суммы подпространств.</li> <li>• решение задач и упражнений;</li> </ul> <p>стандарт: решение задач на отыскание размерности суммы и пересечения подпространств и их базисов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• подготовка к контрольной работе.</li> </ul>		13	
10-11	5.2.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с теоретическим материалом: изучение определения линейного отображения, способов задания линейного отображения, понятия матрицы линейного оператора.</li> <li>• решение задач и упражнений:</li> </ul> <p>решение задач на определение линейного отобра-</p>		14	

		жения, отыскание матрицы линейного оператора.  • подготовка к контрольной работе, коллоквиуму			
12-13	5.3.	Подготовка к аудиторному занятию:  • работа с теоретическим материалом: изучение основных понятий темы, доказательства теоремы о том, что множество собственных векторов линейного оператора совпадает с ядром линейного оператора $\langle p - \lambda e \rangle$ .  • решение задач и упражнений:  решение задач на отыскание собственных значений и собственных векторов линейного оператора.  • подготовка к контрольной работе, коллоквиуму		13	
14-15	5.4.	Подготовка к аудиторному занятию:  • работа с теоретическим материалом: изучение основных понятий темы.  • решение задач и упражнений:  решение задач на выполнение операций над линейными операторами, отыскание матрицы суммы и произведения линейных операторов. Подготовка к контрольной работе	осн. 3,4, доп. 2,3,4.  ОЛ [3] № 1479-1483 № 1456-1457	14	
16-17	5.5.	Подготовка к аудиторному занятию:  • работа с теоретическим материалом: Изучение понятия скалярного произведения векторов и евклидова векторного пространства, его свойств, ортогонального базиса пространства и ортогонального дополнения.  • решение задач и упражнений: на вычисление скалярного произведения векторов, применение	осн. 3,4, доп. 2,3,4.  ОЛ [3]  № 1359-1365	12	
		• свойств скалярного произведения, построения ортогонального базиса пространства методом ортогонализации системы векторов.			
18	5.6.	Подготовка к аудиторному занятию:  • работа с теоретическим материалом: изучение основных определений и понятий темы.  • решение задач и упражнений:	осн. 3,4. . доп. 2,3,4.  ОЛ [3] № 1385-1388	2	



		решение задач на задание нормы в векторном пространстве, вычисление нормы вектора, построения ортонормированного базиса пространства.			
		<b>Раздел 6. Группы.</b>		48	
1	6.1.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с теоретическим материалом: изучение основных определений теории групп, понятия смежного класса, левостороннего и правостороннего разложения группы по подгруппе.</li> <li>• решение задач и упражнений:</li> </ul> <p>решение задач на разложения группы по подгруппе.</p>	<p>осн. 1,3,5. доп. 4.</p> <p>ОЛ [3] № 1659 (а-з)</p>	16	
2	6.2.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с теоретическим материалом: изучение основных понятий и определений темы, разбор доказательства теоремы Лагранжа.</li> <li>• решение задач и упражнений:</li> </ul> <p>решение задач на применение теоремы Лагранжа. Решение задач на порядок элемента группы, построение циклических групп, отыскание их подгрупп.</p>	<p>осн. 1,2,3, доп. 2,3.</p> <p>ОЛ [3] № 1651-1655</p>	16	
3	6.3.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с теоретическим материалом: изучение понятия нормального делителя группы, фактор-группы, гомоморфизмов групп. Разбор доказательства теоремы о гомоморфизмах групп.</li> <li>• решение задач и упражнений:</li> </ul> <p>решение задач на построение фактор-групп по нормальным делителям групп для конечных и бесконечных групп. Построение гомоморфизмов групп.</p>	<p>осн. 1,2,3, доп. 2,3.</p> <p>ОЛ [3] № 1681, 1685 М 1692</p>	16	
		<b>Раздел 7. Кольца.</b>		48	
4	7.1.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с теоретическим материалом:</li> <li>• изучение основных определений по теме:</li> </ul>	<p>осн. 1,2,3, доп. 2,3.</p>	24	

1	2	3	4	5	
		<p>кольца, подкольца, главного идеала и идеала</p> <p>кольца, класса вычетов по идеалу, сравнений по идеалу, их свойств.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>решение задач и упражнений:</li> </ul> <p>решение задач на отыскание идеалов колец, построение классов вычетов по идеалу кольца, рассмотрение классов вычетов в кольце целых чисел.</p> <p>подготовка к курсовой работе.</p>	ОЛ [3] № 1781-1783	4	
5	7.2.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>работа с теоретическим материалом: изучение понятия делимости в кольце, понятия простых и составных элементов кольца, ассоциированных элементов кольца, обратимых элементов. Изучение понятий евклидова кольца и кольца главных идеалов.</li> <li>решение задач и упражнений:</li> </ul> <p>решение задач на применение понятий обратимых элементов, ассоциированных элементов, применение свойств делимости в кольцах, задач на выяснение, является ли кольцо кольцом главных идеалов и евклидовым кольцом.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>подготовка к коллоквиуму, курсовой работе.</li> </ul>	<p>осн. 1,2,3, доп. 2,3.</p> <p>ОЛ [3] № 1785, 1791 № 1793</p>	24	
		<b>Раздел 8. Алгебра многочленов.</b>		60	
6-8	8.1.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>работа с теоретическим материалом: изучение построения кольца многочленов над областью целостности как трансцендентного расширения области целостности, понятия корня многочлена, деления многочлена на двучлен, схемы Горнера. Изучение многочленов над полем, понятия НОД и НОК многочленов, алгоритма Евклида, теоремы о делении с остатком, кратных корней многочлена, формальной производной многочлена.</li> <li>решение задач и упражнений:</li> </ul> <p>решение задач на отыскание НОД и НОК многочленов, определение кратности корня многочлена, отделение кратных множителей многочлена.</p>	осн. 2,3, доп. 2,3,5		

		<ul style="list-style-type: none"> <li>подготовка к коллоквиуму, курсовой работе.</li> </ul>			
			ДЛ[5] № 2501-2505 № 2603		
9-11	8.2.	Подготовка к аудиторному занятию: <ul style="list-style-type: none"> <li>работа с теоретическим материалом:</li> <li>изучение основных определений и понятий по теме, построения кольца многочленов от нескольких переменных как простого расширения кольца <math>\mathbb{C}[x]</math> многочленов от одной переменной, понятия лексико-графического упорядочивания членов многочлена, высшего члена многочлена, понятия симметрического многочлена,</li> </ul>	осн. 2,3, доп. 2,3,5.	18	
		элементарных симметрических многочленов, доказательства леммы о высшем члене многочлена и основной теоремы о симметрических многочленах. <ul style="list-style-type: none"> <li>решение задач и упражнений:</li> </ul> решение задач на лексико-графическое упорядочивание членов многочлена, на применение основной теоремы о симметрических многочленах, а также на применение теории симметрических многочленах к решению симметрических систем уравнений от двух и более переменных. <p>подготовка к курсовой работе.</p>			
			ДЛ[5] №3109-3110		
12-16	8.3.	Подготовка к аудиторному занятию: <ul style="list-style-type: none"> <li>работа с теоретическим материалом: изучение доказательства основной теоремы алгебры комплексных чисел, теорем о сопряженности мнимых корней многочлена с действительными коэффициентами, формул Виета, разложения многочленов на неприводимые множители, вопроса о наличии и свойствах рациональных корней многочлена с целыми коэффициентами, критерия неприводимости Эйзенштейна.</li> <li>решение задач и упражнений:</li> </ul> решение задач на разложение многочленов на неприводимые множители, отыскание рациональных	осн. 2,3, доп. 2,3,5  ДЛ[5] № 2701-2708 № 2802, 2809.	20	

		<p>корней многочленов с целыми коэффициентами, решение алгебраических уравнений третьей и четвертой степени.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>подготовка к собеседованию, контрольной работе</li> </ul>			
		<b>Раздел 9. Элементы теории полей.</b>		48	
17	9.1.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>работа с теоретическим материалом: изучение основных понятий темы, их определение, понятия минимального многочлена алгебраического элемента, степени алгебраического элемента, строения простого алгебраического расширения поля.</li> <li>решение задач и упражнений: решение задач на отыскание минимального многочлена алгебраического элемента поля.</li> <li>подготовка к контрольной, курсовой работам</li> </ul>	<p>осн. 2,3, доп. 2,3,5. ДЛ[6] № 12.6.1-12.3.12</p>	20	
18	9.2	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>работа с теоретическим материалом: изучение понятия конечного алгебраического расширения поля, понятия алгебраического числа, поля алгебраических чисел, его алгебраической замкнутости.</li> <li>решение задач и упражнений</li> </ul>	<p>осн. 2,3, доп. 2,3,5. ДЛ[6] № 12.6.10</p>	14	
	9.3	<p>алгебраичности чисел, отыскание минимального многочлена алгебраического числа, освобождение от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби.</p>		14	

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

#### **Подготовка к практическим занятиям.**

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических заданий оцениваются в баллах, в соответствии с

Вид работ	Методические рекомендации
Лекции	Вести конспект лекций. Лекции ведутся в отдельной общей тетради, рекомендует ся составлять место для записей, например в виде полей. Знание основного материала предыдущих лекций, включая знание основных определений и ключевых теорем. Рекомендуется выделять в тексте ключевые слова, определения, леммы и теоремы.
Практ. занятия	В ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, лекции. Внимательно слушать и конспектировать базовые примеры, разбираемые преподавателем. Задавать уточняющие вопросы в ходе решения базовых задач преподавателем. При решении домашних заданий периодически возвращаться к разобранным на практических занятиях задачам. Своевременно и полностью решать задачи на самостоятельную работу.  Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Задавать вопросы в тех местах решения задач, вызвавших затруднение при самостоятельной работе. Студент может дополнить списки использованной литературы современн

	ыми источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы.
Самост. работа	Самостоятельная работа ведется в той же тетради, что и практические занятия. Самостоятельная работа - это отдельный блок который выделяется заголовком, например, "Домашнее задание". Рекомендуется прорабатывать материал непосредственно после практического занятия. При решении задач и примеров рекомендуется их выполнение по образцу из практического занятия. Своевременно и полностью решать задачи на самостоятельную работу. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Задавать вопросы в тех местах решения задач, вызвавших затруднение при самостоятельной работе. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы
Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену или зачету ведется на основе курса лекций или рекомендованной литературы. Необходимо знание и понимание всех понятий, определений, утверждений, лемм и теорем. Необходимо умение формулировать теоремы в форме непротиворечивых логических конструкций. Желательно уметь строить и приводить примеры к соответствующим определениям и утверждениям. Необходимо знание доказательства теорем и остальных утверждений.

### 6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

**Цель проведения аттестации** – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего контроля являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических занятиях.

#### **Критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена**

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена
«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

***Контроль освоения компетенций***

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые разделы	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Аудиторная контр. работа (проверка и оценка)	Раздел 1-Раздел 3 в 1м семестре Раздел 4- Раздел 5 во 2м семестре Раздел 6- Раздел 9 в 3м семестре	УК-1, ОПК-1
2	Тестирование. Подготовка к тестированию (оценка результатов)	Раздел 1-Раздел 3 в 1м семестре Раздел 4- Раздел 5 во 2м семестре Раздел 6- Раздел 9 в 3м семестре	УК-1, ОПК-1
3	Самостоятельное решение практических заданий (аудиторная)	Раздел 1-Раздел 3 в 1м семестре Раздел 4- Раздел 5 во 2м семестре Раздел 6- Раздел 9 в 3м семестре	УК-1, ОПК-1
4	Экзамен в первом семестре	Раздел 1-Раздел 3 в 1м семестре	УК-1, ОПК-1
5	Экзамен в первом семестре	Раздел 4- Раздел 5 во 2м семестре	УК-1, ОПК-1
6	Экзамен в первом семестре	Раздел 6- Раздел 9 в 3м семестре	УК-1, ОПК-1

***Материалы для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации.***

**Вопросы и задания для контроля работы студентов по дисциплине «Алгебра и аналитическая геометрия».**

**Вариант -1.**

**1. Решить систему линейных уравнений:**

- а) методом Крамера;
- б) методом Гаусса;



в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} x + y + 2z = 0 \\ 2x - y = 0 \\ -x + y + z = 0 \end{cases}$$

**2. Решить уравнение (неравенства):**

$$\begin{vmatrix} 2x & -2 \\ 7 & x \end{vmatrix} > 5.$$

**3. Вычислить определитель:**

а) по определению;

б) разложением по строке.

$$\begin{vmatrix} 3 & -2 & 1 \\ -2 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & -2 \end{vmatrix}$$

**4. Найти  $f(A)$ , если заданы  $f(x)$  и  $A$ .**

$$f(x) = 2x^2 + 3x + 5 \quad \text{и} \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \\ 4 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

**5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц  $A$ :**

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 6 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$$

**6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.**

$$A = \begin{pmatrix} -3 & 3 & -8 & -13 & -14 & -3 \\ 1 & 0 & 3 & 4 & 2 & 1 \\ 2 & 6 & 10 & 8 & 12 & 6 \\ 1 & 0 & 5 & 6 & 6 & 3 \end{pmatrix}$$

**7. Решить матричное уравнение:**

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 14 \\ -11 \\ 22 \end{pmatrix}; \quad D = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}; \quad E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$A \cdot B + 2 \cdot C^T = 3 \cdot x$$

## Вариант -2.

### 1. Решить систему линейных уравнений:

- а) методом Крамера;
- б) методом Гаусса;
- в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} 2x - 4y + 3z = 1 \\ x - 2y + 4z = 3 \\ 3x - y + 5z = 2 \end{cases}$$

### 2. Решить уравнение (неравенства):

$$\begin{vmatrix} 1 & 3 & x \\ 4 & 5 & -1 \\ 2 & -1 & 5 \end{vmatrix} = 0.$$

### 3. Вычислить определитель:

- а) по определению;
- б) разложением по строке.

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

### 4. Найти $f(A)$ , если заданы $f(x)$ и $A$ .

$$f(x) = 3x^2 - 4x + 9 \quad \text{и} \quad A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

### 5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц $A$ :

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$$

### 6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 5 & 5 \\ 3 & 5 & 6 & 6 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

**7. Решить матричное уравнение:**

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 14 \\ -11 \\ 22 \end{pmatrix}; \quad D = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}; \quad E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$D^2 - 3 \cdot A \cdot C = 2 \cdot x^T.$$

**Вариант -3.**

**1. Решить систему линейных уравнений:**

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса;

в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 5 \\ 2x - y - z = 1 \\ x + 3y + 4z = 6 \end{cases}$$

**2. Решить уравнение (неравенства):**

$$\begin{vmatrix} 3 & x & -4 \\ 2 & -1 & 3 \\ x+10 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0.$$

**3. Вычислить определитель:**

а) по определению;

б) разложением по строке.

$$\begin{vmatrix} 1 & 17 & -7 \\ -1 & 13 & 1 \\ 1 & 7 & 1 \end{vmatrix}$$

4. Найти  $f(A)$ , если заданы  $f(x)$  и  $A$ .

$$f(x) = 7x^2 + 9x - 4 \quad \text{и} \quad A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 2 & 4 & 6 \\ 3 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц  $A$ :

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}$$

6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 & 3 \\ 2 & 8 & 2 & 8 \\ -1 & 0 & -4 & -1 \\ -2 & -4 & -3 & -6 \end{pmatrix}$$

7. Решить матричное уравнение:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 14 \\ -11 \\ 22 \end{pmatrix}; \quad D = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}; \quad E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$(B \cdot E)^2 + C \cdot A = 4 \cdot x^T$$

**Вариант -4.**

1. Решить систему линейных уравнений:

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса;

в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} x + 2y - z = 1 \\ -3x + y + 2z = 0 \\ x + 4y + 3z = 2 \end{cases}$$

2. Решить уравнение (неравенства):

$$\begin{vmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 1 & x & -2 \\ -1 & 2 & -1 \end{vmatrix} < 1.$$

**3. Вычислить определитель:**

а) по определению;

б) разложением по строке.

$$\begin{vmatrix} 2 & 0 & 5 \\ 1 & 3 & 16 \\ 0 & -1 & 10 \end{vmatrix}$$

**4. Найти  $f(A)$ , если заданы  $f(x)$  и  $A$ .**

$$f(x) = 3x^2 + 3x - 7 \quad \text{и} \quad A = \begin{vmatrix} 4 & 6 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}$$

**5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц  $A$ :**

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 1 & 4 & -3 \\ 2 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

**6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.**

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & -1 \\ -1 & 0 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 2 & -1 \\ -2 & 1 & 6 & 2 \end{pmatrix}$$

**7. Решить матричное уравнение:**

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 14 \\ -11 \\ 22 \end{pmatrix}; \quad D = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}; \quad E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$C \cdot A - 2 \cdot B^T = \frac{1}{3} \cdot x.$$

**1. Решить систему линейных уравнений:**

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса;

в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} x + y + z = a \\ x - y + z = b \\ x + y - z = c \end{cases}$$

**2. Решить уравнение (неравенства):**

$$\begin{vmatrix} 2 & x+2 & -1 \\ 1 & 1 & -2 \\ 5 & -3 & x \end{vmatrix} > 0.$$

**3. Вычислить определитель:**

а) по определению;

б) разложением по строке.

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 4 \\ -2 & 1 & -3 \\ 3 & -4 & 2 \end{vmatrix}$$

**4. Найти  $f(A)$ , если заданы  $f(x)$  и  $A$ .**

$$f(x) = -x^2 - 2x - 1 \quad \text{и} \quad A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 2 & 4 & -1 \\ 0 & 0 & -3 \end{pmatrix}$$

**5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц  $A$ :**

$$A = \begin{pmatrix} -2 & -3 & 5 \\ 5 & 7 & -11 \\ 6 & 8 & -3 \end{pmatrix}$$

**6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.**

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 & 2 & -1 \\ 0 & 2 & -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & -1 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & -1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

**7. Решить матричное уравнение:**

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 14 \\ -11 \\ 22 \end{pmatrix}; \quad D = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}; \quad E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$(B \cdot C)^T + 2 \cdot A = \frac{1}{2} \cdot x$$

### Вариант -6.

#### 1. Решить систему линейных уравнений:

- а) методом Крамера;
- б) методом Гаусса;
- в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} 2x - y + z = 2 \\ 3x + 2y + 2z = -2 \\ x - 2y + z = 1 \end{cases}$$

#### 2. Решить уравнение (неравенства):

$$\begin{vmatrix} -x & 1 & x \\ 0 & -x & -1 \\ x & 1 & -x \end{vmatrix} < 1.$$

#### 3. Вычислить определитель:

- а) по определению;
- б) разложением по строке.

$$\begin{vmatrix} ax & a^2 + x^2 & 1 \\ ay & a^2 + y^2 & 1 \\ az & a^2 + z^2 & 1 \end{vmatrix}$$

#### 4. Найти $f(A)$ , если заданы $f(x)$ и $A$ .

$$f(x) = -3x^2 - 3x + 7 \quad \text{и} \quad A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$$

#### 5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц $A$ :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

**6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.**

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

**7. Решить матричное уравнение:**

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 14 \\ -11 \\ 22 \end{pmatrix}; \quad D = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}; \quad E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$4 \cdot (D \cdot A)^T + C = 4 \cdot x$$

**Вариант -7**

**1. Решить систему линейных уравнений:**

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса;

в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} 2x - 4y + 9z = 28 \\ 7x + 3y - 6z = -1 \\ 7x + 9y - 9z = 5 \end{cases}$$

**2. Решить уравнение (неравенства):**

$$\begin{vmatrix} x^2 & x & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & x-1 \end{vmatrix} > 0.$$

**3. Вычислить определитель:**

а) по определению;

б) разложением по строке.



$$\begin{vmatrix} m+a & m-a & a \\ m+a & 2n-a & a \\ a & -a & a \end{vmatrix}$$

4. Найти  $f(A)$ , если заданы  $f(x)$  и  $A$ .

$$f(x) = 9x^2 + 2x + 10 \quad \text{и} \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & -1 \\ 4 & 3 & -7 \end{pmatrix}$$

5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц  $A$ :

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$$

6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 6 & 8 \\ 3 & 6 & 9 & 12 \end{pmatrix}$$

7. Решить матричное уравнение:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 14 \\ -11 \\ 22 \end{pmatrix}; \quad D = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}; \quad E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$2 \cdot B^2 + A^T \cdot C^T = E \cdot x$$

### Вариант -8.

1. Решить систему линейных уравнений:

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса;

в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} x + 2y - z = 2 \\ 2x - 3y + 2z = 2 \\ 3xy + z = 8 \end{cases}$$

**2. Решить уравнение (неравенства):**

$$\begin{vmatrix} 2 & 5 & 2x \\ 8 & 10 & -1 \\ 2 & -6 & 3 \end{vmatrix} = 0.$$

**3. Вычислить определитель:**

а) по определению;

б) разложением по строке.

$$\begin{vmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 6 & -6 & 2 \\ 2 & -1 & 2 \end{vmatrix}$$

**4. Найти  $f(A)$ , если заданы  $f(x)$  и  $A$ .**

$$f(x) = -7x^2 - 7x - 1 \quad \text{и} \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & -3 \end{pmatrix}$$

**5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц  $A$ :**

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 \\ -1 & 5 & -1 \\ 1 & -1 & 3 \end{pmatrix}$$

**6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.**

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 11 \end{pmatrix}$$

**7. Решить матричное уравнение:**

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 14 \\ -11 \\ 22 \end{pmatrix}; \quad D = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}; \quad E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$B \cdot A^T - 3 \cdot C = 5 \cdot x$$

**Вариант -9.**

**1. Решить систему линейных уравнений:**

- а) методом Крамера;
- б) методом Гаусса;
- в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} x - y + z = a \\ x + y - z = b \\ -x + y + z = c \end{cases}$$

**2. Решить уравнение (неравенства):**

$$\begin{vmatrix} 3-x & 2 & -8 \\ 6 & -1 & -x \\ 5 & 1 & x+2 \end{vmatrix} = 10.$$

**3. Вычислить определитель:**

- а) по определению;
- б) разложением по строке.

$$\begin{vmatrix} 12 & 6 & -4 \\ 6 & 4 & 4 \\ 3 & 2 & 8 \end{vmatrix}$$

**4. Найти  $f(A)$ , если заданы  $f(x)$  и  $A$ .**

$$f(x) = -9x^2 + 5x - 1 \quad \text{и} \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & -1 \\ 4 & 2 & -7 \end{pmatrix}$$

**5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц  $A$ :**

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 1 & 5 & 1 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

**6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.**

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

**7. Решить матричное уравнение:**

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 14 \\ -11 \\ 22 \end{pmatrix}; \quad D = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}; \quad E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$(A \cdot B)^T - 3 \cdot C = x$$

### Вариант -10.

#### 1. Решить систему линейных уравнений:

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса;

в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} x + 2y + z = 4 \\ 3x - 5y + 3z = 1 \\ 2x + 7y - z = 8 \end{cases}$$

#### 2. Решить уравнение (неравенства):

$$\begin{vmatrix} 4 & x+4 & -1 \\ 2 & 4 & 6 \\ 10 & -9 & x+2 \end{vmatrix} > -3.$$

#### 3. Вычислить определитель:

а) по определению;

б) разложением по строке.

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 3 & -4 & 7 \\ -3 & 12 & -15 \end{vmatrix}$$

#### 4. Найти $f(A)$ , если заданы $f(x)$ и $A$ .

$$f(x) = -8x^2 - 7x + 3 \quad \text{и} \quad A = \begin{pmatrix} -1 & 8 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$$

#### 5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц $A$ :

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

**6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.**

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & 4 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

**7. Решить матричное уравнение:**

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 14 \\ -11 \\ 22 \end{pmatrix}; \quad D = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}; \quad E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$(B - E)^T = C \cdot A + 2 \cdot x$$

### Вопросы к экзамену

1. Строчечный и столбцовый ранги матрицы. Элементарные преобразования матриц.
2. Равенство строчечного и столбцового рангов матрицы.
3. Критерий совместности системы линейных уравнений. Число решений системы линейных уравнений.
4. Теоремы об изоморфизме конечной циклической группы и группы корней  $n$ -ой степени из 1, бесконечной циклической группы и группы  $\langle \mathbb{Z}, + \rangle$
5. Операции над матрицами. Свойства операций над матрицами.
6. Теорема Лагранжа. Следствия.
7. Теорема о ранге произведения матриц.
8. Фактор-группа: построение, определение, свойства, примеры.
9. Перестановки и подстановки. Чётность перестановки.
10. Гомоморфизмы групп: определение, свойства. Ядро гомоморфизма.
11. Определитель квадратной матрицы: определение, простейшие свойства.
12. Пересечение и сумма подпространств. Примеры.
13. Миноры и алгебраические дополнения.
14. Прямая сумма подпространств: определение, признаки, примеры.
15. Теорема о ранге матрицы. Вычисление ранга матрицы методом окаймляющих миноров.
16. Евклидово векторное пространство: определение, свойства, примеры.
17. Вычисление обратной матрицы с помощью алгебраических дополнений.
18. Ортогональное дополнение к подпространству: определение, свойства.
19. Группа: определение, простейшие свойства. Примеры.
20. Норма вектора: определение, свойства. Ортонормированный базис пространства.
21. Подгруппы. Необходимые и достаточные условия подгрупп.
22. Изоморфизм групп. Теорема Кэли.
23. Порядок элемента группы. Циклические группы.

24. Свойства решений системы линейных однородных уравнений. Фундаментальный набор решений системы линейных однородных уравнений.
25. Смежные классы по подгруппе: определение, свойства, примеры.
26. Единичная матрица. Элементарные матрицы.
27. Нормальный делитель группы: определения и их равносильность. Свойства нормальных делителей.
28. Обратная матрица. Вычисление обратной матрицы методом элементарных преобразований.
29. Теорема о гомоморфизмах (эпиморфизмах) групп. Подстановки  $n$ -ой степени. Свойства подстановок. Циклы.
30. Линейная оболочка системы векторов. Подпространство векторного пространства. Дальнейшие свойства определителей. Необходимое и достаточное условие равенства определителя нулю.
31. Теорема о разложении определителя по строке или столбцу. Скалярное умножение векторов: определение, свойства, примеры.
32. Определитель произведения матриц.
33. Ортогональная система векторов. Ортогональный базис пространства. Процесс ортогонализации.
34. Метод Крамера решения систем линейных уравнений. Обобщённый закон ассоциативности.
35. Линейные отображения векторных пространств: определение, простейшие свойства, примеры. Способы задания линейных операторов. Матрица линейного оператора.
36. Связь между базисами векторного пространства. Связь между координатами вектора в различных базисах.
37. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах. Подобные матрицы. Равенство рангов подобных матриц.
38. Операции над линейными операторами. Алгебра линейных операторов. Образ, ядро, ранг, дефект линейного оператора. Невырожденные линейные операторы.
39. Собственные векторы и собственные значения линейных операторов. Линейные операторы с простым спектром. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду.

36. Свойства делимости в области целостности.
37. Свойства главных идеалов кольца. Простые и составные элементы области целостности.
38. Кольца главных идеалов, их свойства.
39. Факториальные кольца, их свойства. Примеры.
40. Евклидовы кольца. Свойства, примеры.
41. НОД в кольце главных идеалов, свойства.
42. НОК в кольце главных идеалов, свойства.
43. Построение кольца многочленов от одной переменной. Алгебраическое и функциональное равенство многочленов.
44. Деление многочлена на двучлен. Теорема Безу. Схема Горнера. Теорема о наибольшем возможном количестве корней многочлена.
45. Теорема о делении с остатком. Алгоритм Евклида. Линейное представление НОД.
46. Неприводимые над полем многочлены. Свойства, примеры. Формальная производная многочлена. Неприводимые кратные множители.
47. Кратные корни многочлена. Отделение кратных корней. Построение кольца многочленов от нескольких переменных.
48. Лексикографическое упорядочение членов многочлена.
49. Симметрические многочлены. Основные леммы.
50. Основная теорема о симметрических многочленах. Алгоритм.
51. Результант многочленов. Исключение переменных с помощью результанта.
52. Многочлены над полем комплексных чисел. Леммы.
53. Основная теорема алгебры комплексных чисел.
54. Многочлены над полем действительных чисел.
55. Решение уравнений 3 степени.
56. Решение уравнений 4 степени.
57. Отделение действительных корней многочлена. Теорема Штурма.
58. Многочлены над полем рациональных чисел. Критерий Эйзенштейна.
59. Простое алгебраическое расширение поля.
60. Минимальный многочлен алгебраического над полем элемента, его свойства.
61. Теорема о строении простого алгебраического расширения поля. Освобождение от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби.
62. Конечное расширение поля. Теорема о конечном расширении.
63. Составное алгебраическое расширение.
64. Простота составного алгебраического расширения.

## **7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) Алгебра и аналитическая геометрия**

### **7.1. Учебная литература**

#### **Основная литература**

1. Умнов А.Е. Аналитическая геометрия и линейная алгебра  
учебное пособие М.: МФИ. 2009.-469 с.
2. Ким Г.Д., Кричков Л.В. Алгебра и аналитическая геометрия:  
Теоремы и задачи. Том 1. М.: Планета знаний, 2007.-469 с.
3. Смирнов Ю.М. «Сборник задач по аналитической геометрии и  
линейной алгебре» - М.: Лотос, 2005-372 с.

#### **Дополнительная литература**

- 1.Розердорн Э.Р. Теория поверхностей. 2-ое издание.,  
переработка и доп. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006.-304 с.
2. Босс В. Лекции по математике. Т.13: Топология.- М.: Книжный  
дом «Либроком», 2009-216 с.
- 3.Виро О.Я., Иванов О.А., Нецветаева Н. Ю. Харламов В. М.  
Элементарная топология,- М.: МЦНМО, 2007.- 446 с.
4. Антонов В. И. и др. Линейная алгебра и аналитическая  
геометрия. Опорный конспект.- Проспект, 2011.-139 с.
5. Беклемишева Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной  
алгебры.-10-е изд., испр.- М.: ФИЗМАТЛИТ,2005.- 304 с.
6. Еримов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии: Учебное  
пособие.13-е издание,стереот.- М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005г.- 166с.
- 7.Лабарский М.Г. Векторная алгебра и ее приложения. Web,  
2010г.- 166 с.
- 8.Просватов Г.И. Линейная алгебра и аналитическая геометрия:  
задачи и решения. – М.: Альфа-Пресс, 2009г.- 208 с.
9. Умнов А.Е. Аналитическая геометрия и линейная алгебра.



Учебное пособие.- М.: МФТИ, 2009г.- 57- с.

**10. Ким Г.Д., Кричков Л.В. Алгебра и аналитическая геометрия:**

Теоремы и задачи. Том 1. М.: Планета знаний, 2007.-469 с.

**7.2. Интернет-ресурсы**

№	Название	Электронный адрес	Содержание
1.	Exponenta.ru	www.exponenta.ru	На сайте размещены электронные учебники, справочники, статьи, примерами применения математических пакетов в образовательном процессе, демо-версии популярных математических пакетов, электронные книги и свободно распространяемые программы.
2.	Math.ru	www.math.ru	Математический сайт для школьников, студентов, учителей и всех, кто интересуется математикой.
3.	Математика	www.mathematics.ru	Учебный материал по различным разделам математики.
4.	Математика для студентов и прочее.	www.xplusy.isnet.ru	Содержит большое количество видеолекций для школьников, абитуриентов и студентов по математике и физике.
5.	Российское образование.	www.edu.ru	Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ.

**7.3. Программное обеспечение дисциплины «Алгебра и аналитическая геометрия»**

1. Линейная алгебра. Линейные операторы. Квадратичные формы. Комплексные числа: Учебное пособие / Рубашкина Е.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 38 с.

(<http://znanium.com/bookread2.php?book=544419>)

2. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. – СПб.:Лань, М.: Физматкнига, 2007. – 432 с.

3. Кострикин А.И. Введение в алгебру (в 3 томах). – М.: МЦНМО. – 2009. (Электронный ресурс. – «Университетская библиотека онлайн», Режим доступа:

- Том 1. Основы алгебры – 273 с:  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=63140](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=63140)  
 том 2. Линейная алгебра – 368 с.  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=63144](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=63144)  
 том 3. Основные структуры алгебры – 272 с.  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=62951](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=62951) )
4. Дадаян А.А. Математика: Учебник / А.А. Дадаян. - 3-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 544 с. (<http://znanium.com/bookread2.php?book=397662>)
5. Смолин Ю. Н. Алгебра и теория чисел: учеб. пособие / Ю. Н. Смолин. — М. : ФЛИНТА : Наука, 2012. — 464 с. (<http://znanium.com/bookread2.php?book=456995>)
6. Ильин, В. А. Линейная алгебра [Текст] : [Учеб. для физ. спец. и спец. "Прикладная математика"] / В. А. Ильин ; Э.Г. Поздняк. - М. : Физматлит, 2010. - 278 с. (Электронный ресурс «Университетская библиотека онлайн», режим доступа:  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=68974](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=68974) )
7. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре [Текст] : [Учеб. пособие для физ.-мат. спец. вузов] / И. В. Проскуряков. - 8-е изд. - М. : СПб. : Физматлит : Невский диалект : Лаборатория базовых знаний, 2001. - 382 с.
8. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре [Текст] : [Учеб. пособие для физ.-мат. спец. вузов] / И. В. Проскуряков. - 8-е изд. - М. : СПб. : Физматлит : Невский диалект : Лаборатория базовых знаний, 1966. - 381 с.  
 ([http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=464077](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=464077) ).
9. Шнеперман Л.Б. Сборник задач по алгебре и теории чисел. – СПб.: Лань. – 2008. – 222 с.
10. Курош А. Г. Теория групп. М.: Физматлит, 2011 – 805 с. (Электронный ресурс «Университетская библиотека онлайн», режим доступа:  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=457669](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457669) )
11. Окунев Л.Я. Высшая алгебра. – СПб.:Лань, 2009. – 335 с.

#### **7.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Алгебра и аналитическая геометрия»**

**Для освоения данной дисциплины необходимы:**

- мультимедийные средства обучения (компьютер и проектор, ресурсы Интернета);
- классическая доска;
- мел.

Рабочая программа дисциплины «Алгебра и аналитическая геометрия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017г. № 926.

Программу составил: доцент кафедры «Математический анализ»

Албогачиева Мадина Магомедовна\_\_\_\_\_

Программа одобрена на заседании кафедры «Математический анализ»

Протокол № 10 от 20 июня 2023г

Заведующий кафедрой «Математический анализ» \_\_\_\_\_/Танкиев И.А.

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедры

«Информационные системы и технологии» \_\_\_\_\_/Мальсагов М.Х.

Программа одобрена Учебно-методическим советом физико-математического факультета

Протокол № 10 от «23» июня 2023 года

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

Протокол № 10 от 28 июня 2023г.

**Сведения об утверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой