

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
ТАДЖИКИСТАН  
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Высшая алгебра»**

**Направление подготовки – 01.03.01 «Математика»**

**Профиль подготовки – «Общая математика»**

**Форма подготовки – очная**

**Уровень подготовки – бакалавриат**

Душанбе – 2024

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018г. № 8

При разработке рабочей программы учитываются

- требования работодателей, профессиональных стандартов по направлению;
- содержание программ дисциплин, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математики и физики, протокол № 1 от «28» августа 2024г.

Рабочая программа утверждена УМС естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «29 » августа 2024г.

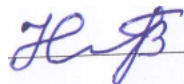
Рабочая программа утверждена Ученым советом естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «30» 08. 2024г.

Заведующий кафедрой к.ф-м.н., доцент



Гулбоев Б. Дж.

Зам. председателя УМС факультета



Халимов И. И.

Разработчик: к.ф-м.н., доцент



Исроилов С.И.

Разработчик от организации:



Каримов О.Х

## Расписание занятий дисциплины

Таблица 1

Ф.И.О. преподавателя	Аудиторные занятия		Приём СРС	Место работы преподавателя
	лекция	Практические занятия (КСР, лаб.)		
Исроилов С.И.				РТСУ, второй корпус, 203 каб. кафедра математики и физики

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 1.1. Цели изучения дисциплины

Целями дисциплины «Высшая алгебра» являются:

- формирование и развитие у студентов структурно-алгебраического мышления и умения видеть общие алгебраические конструкции в различных областях математики;
- освоение фундаментальных понятий и простейших вычислительных методов современной алгебры

#### 1.2. Задачи изучения дисциплины:

Задачами дисциплины «Высшая алгебра» являются:

- освоение языка множеств и отображений;
- знакомство с базисными алгебраическими структурами – группами, коммутативными кольцами и полями, векторными пространствами, некоммутативными ассоциативными кольцами и алгебрами, а также с их гомоморфизмами;
- решение базисных классификационных задач – приведение линейных операторов и билинейных форм к стандартному виду, геометрическая классификация квадратик, строение конечно порождённых абелевых групп, строение конечных полей;
- освоение простейших алгебраических вычислительных методов – решение систем линейных уравнений и отыскание базисов в векторных пространствах, техника вычислений в кольцах вычетов и алгебраических чисел, алгоритм Евклида, китайская теорема об остатках и разложение рациональных функций в сумму простейших дробей, отыскание корней многочленов, вычисление функций от матриц и операторов, исчисление формальных степенных рядов

#### 1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 2

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Вид оценочного средства
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	<p><b>ИОПК-1.1.</b> Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук</p> <p><b>ИОПК-1.2</b> Использует фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности</p> <p><b>ИОПК -1.3</b> Обладает необходимыми знаниями для исследования</p>	<p>Разноуровневые задачи</p> <p>Решение задач</p> <p>тест</p>

		математических и их компонентов	
--	--	---------------------------------	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Данная дисциплина относится к обязательной части Блока Дисциплины учебного плана направления подготовки – 01.03.01 «Математика», профиль подготовки – «Общая математика» (Б1.О.15). Дисциплина «Высшая алгебра» изучается на 1, 2 и 3 семестрах.

Дисциплины 1-2, указанные в Таблице 3, изучаются параллельно с данной дисциплиной. Дисциплина 1 изучается параллельно, с данной дисциплиной и некоторая её часть является предшествующей. Теоретическими дисциплинами и практиками, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее являются: 4-5.

Таблица 3.

№	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ОПОП
1.	Математический анализ	1-4	Б1.В.11
2.	Аналитическая геометрия	1-2	Б1.О.14
3.	Арифметика и элементарная алгебра	1-2	Б1.В.01
4.	Дискретная математика	5	Б1.В.05
5.	Дополнительные главы элементарной математики	5	Б1.В.ДВ.02.02

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, КРИТЕРИИ НАЧИСЛЕНИЯ БАЛЛОВ

**Объем дисциплины** «Высшая алгебра» составляет 1 семестр – 5 зачётных единиц, всего 180 часов, из которых: лекции – 16 часов, практические занятия – 16 часов, КСР – 16 часов, всего аудиторных – 48 часов, в том числе в интерактивной форме – 30 часов, самостоятельная работа – 78 часов + 54 ч контроль – экзамен;

2 семестр – 3 зачётные единицы, всего 108 часов, из которых: лекции – 32 ч, практические занятия – 16 часов, КСР – 16 часов, всего аудиторных – 64 часов, в том числе в интерактивной форме – 30 часов, самостоятельная работа – 44 ч. Форма контроля - зачет;

### 3.1. Структура и содержание теоретической части курса

#### I семестр

1. Элементы теории множеств и отношений – 2 ч.

(Понятие множества, способы задания множеств, операции над множествами. Декартово произведения множеств, бинарные отношения, свойства рефлексивность, симметричность, транзитивность и антисимметричность. Отношение эквивалентности и порядка)

2. Алгебраические операции – 2 ч.

(Определение алгебраические операции, бинарные (n – арные) алгебраические операции, свойства коммутативности, ассоциативности, дистрибутивности, существование нули и единицы)

3.1. Алгебраические структуры – 3 ч.

(Алгебры, типы алгебры: полугруппы, моноиды, подгруппы, группы, мультипликативные и аддитивные группы, морфизмы группы. Кольца и поля, область целостности, свойства кольца, обратимые элементы)

3.2. Поле комплексных чисел – 3 ч

(Построение система комплексных чисел, операции над комплексными числами в алгебраической форме, свойства операции. Геометрическое представление комплексных чисел, сложение, вычитание и умножение на скаляр комплексного числа, сопряженные комплексные числа)

3.3. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме – 3 ч.

(Вывод тригонометрической формы комплексных чисел, операции умножение, возведение в степени, деление, деление комплексных чисел над тригонометрической формой, доказательство формула Муавра)

3.4. Извлечение корней из комплексных чисел – 3 ч.

(Квадратный корень из комплексных чисел в алгебраической формой, вычисление корни  $n$  – й степени из единицы, число корней, извлечение корни  $n$  – й степени из комплексных чисел тригонометрической форме)

**Итого: 16 часов**

## II семестр

4. Арифметическое  $n$  – мерное векторное пространство – 2 ч.

(Основные понятие  $n$  – мерные векторы, линейные операции: сложение, вычитание, умножение вектора на скаляр. Комбинации векторов, линейно зависимые и линейно независимые векторы. Базис и ранг системы векторов, размерность системы векторов)

5. Система линейных уравнений.

5.1. Решение система линейных уравнений методом Гауса – 2 ч.

(Понятие линейных уравнений и системы линейных уравнений, решение системы линейных уравнений: определённое решение, неопределённое решение, отсутствие решение. Элементарное преобразование системы и последовательное исключение неизвестных – метод Гаусса)

6. Определители и их свойства – 6 часов.

(Определитель квадратной матрицы, определители 2 – го и 3 – го порядка, решение системы линейных уравнений с двух и трёх неизвестных. Подстановки и перестановки, инверсия и транспозиция, четность подстановок. Вычисление определители высших порядков, методы вычисления определителей)

7. Миноры и алгебраическое дополнение – 2 ч.

(Понятие минора, минора элемента, алгебраическое дополнение и вычис вычисление минора и алгебраическое дополнение элемента. Разложение определителей по элементам строки и столбцов. Теорема Лапласа)

8. Решение системы  $n$  – линейных уравнений с  $n$  – неизвестными. Правило Крамера – 2 ч.

(Решение системы линейных уравнений в случае, когда число уравнений равно число неизвестных. Существует метод решений таких систем – метод Крамера, где применяется определителей)

9. Понятие матрицы. Операции над матрицами – 4 ч.

(Матрицы системы линейных уравнений, виды матрицы: диагональные, треугольные, скалярные, квадратные и прямоугольные. Умножение матрицы, обратные матрицы и условия обратимости матрицы. Формулы вычисления обратной матрицы)

10. Матричные уравнения. Решение системы линейных уравнений матричным методом – 2 ч.

(Применение обратной матрицы в решение системах линейных уравнений. Приведение системы к матричным уравнением)

11. Ранг матрицы. Методы вычисления ранг матрицы – 4 ч.

(Понятие ранга матрицы, равенство строчного и столбцового ранга матрицы. Методы вычисления ранга матрицы: а) приведение матрицы к ступенчатому виду; б) окаймление миноров матрицы; с) с помощью линейной зависимости и линейной независимости строк или столбцов вычисляет ранг матрицы)

12. критерии совместности системы линейных уравнений – 4 ч.

(Вычисление ранг матрицы и расширенной матрицы системы определяет совместность системы если ранг эти матрицы равны, то система совместна и наоборот если ранг матрицы не равны, то система не имеет решений)

13. Системы однородных линейных уравнений. Фундаментальное решение системы – 2 ч. (Решение системы линейных однородных уравнений, нахождение фундаментальное решение системы однородных линейных уравнений. Если ранг матрицы системы равно  $R$ , то фундаментальное решение состоит из  $n - r$  решений)

14. Группы и нормальные делители – 2 ч.

(Определение подгруппы, которое образуют нормальные делители и с помощью нормальных делителей строится фактор – группы. Смежные классы образуют группы и доказывается «Теорема о гомоморфизмах групп». В качестве примера можно рассматривать группа подстановок)

15. Кольца пи идеалы колец. -2 ч

(Понятие идеалы кольца, главные идеалы, и фактор кольца. Кольца вычетов по  $Z$ , описание всех идеалов  $NZ$  и строй фактор кольцо  $Z$  по  $NZ$ )

**Итого: 32 часа**

### **3.2. Структура и содержание практической части курса**

#### **I семестр**

Декартово произведение множеств. Бинарные ( $n$ -местные) отношения. Свойства (рефлексивность, симметричность, транзитивность и антисимметричность) бинарных отношений – 4ч.

Алгебраические операции. Бинарные ( $n$ -арные) алгебраические операции. Свойства операций – 4 ч.

Кольца и поля. Определение кольца. Область целостности. Свойства кольца – 2 ч.

Операции над комплексными числами в алгебраической форме. Свойства операции- 4 ч.

Геометрическое представление комплексных чисел. Операции в геометрической форме – 2 ч.

**Итого: 16 часов**

#### **II семестр**

Линейные комбинации системы векторов- 2 ч.

Размерность  $n$ -мерного пространства - 2 ч.

Решение системы линейных уравнений методом Гаусса- 2 ч.

Четность подстановок. Определители высших порядков- 2 ч.

Разложение определителей по элементам строки и столбцов. Теорема Лапласа - 2 ч.

Операция над матрицами. Умножение матрицы - 2 ч.

Матричные уравнения и система линейных уравнений - 2 ч.

Фундаментальное решение системы линейных уравнений - 2 ч.

**Итого: 16 часов**

### **3.3. Структура и содержание КСР**

#### **I семестр**

Множество и операции над ними. Свойства операции – 4ч.

Алгебраические структуры. Множества с алгебраическими операциями. Алгебры, типы алгебры – 4ч.

Сопряженные комплексные числа – 4ч.

Квадратный корень из комплексных чисел– 4ч.

**Итого: 16 часов**

**II семестр**

Линейные операции над n-мерными векторами– 2 ч.

Размерность n-мерного пространства – 2 ч.

Определители 2-го и 3-го порядка– 2 ч.

Методы вычисления определителей - 4 ч.

Условия существования обратной матрицы– 2 ч.

Равенство строчечного и столбцевого ранга матрицы– 2 ч.

Смежные классы. Группа подстановок – 2 ч.

**Итого: 16 часов**

Таблица 4

№ п/п	Раздел Дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в чх)				Лит-ра	Кол-во баллов в неделю
		Лек.	Пр.	КСР	СРС		
<b>I семестр</b>							
1	Элементы теории множеств. Способы задания множеств. Множество и операции над ними. Свойства операции	2	2	-	6	1 – 5	12,5
2	Декартово произведение множеств. Бинарные (n-местные) отношения. Свойства (рефлексивность, симметричность, транзитивность и антисимметричность) бинарных отношений	-	-	2	4	1 – 5	12,5
3	Отношение эквивалентности и порядка. Разложение множества на классы эквивалентности. Линейный и частичный порядок	2	2	-	6	1 – 5	12,5
4	Алгебраические операции. Бинарные (n-арные) алгебраические операции. Свойства операций	2	-	2	4	1 – 5	12,5
5	Алгебраические структуры. Множества с алгебраическими операциями. Алгебры, типы алгебры	-	2	-	6	1 – 5	12,5
6	Полугруппы и моноиды. Подполугруппы. Свойства полугрупп	2	-	2	4	1 – 5	12,5
7	Группа. Мультипликативные и аддитивные операции. Определение аддитивной и мультипликативной группы. Свойства групп. Морфизмы	-	2	-	6	1 – 5	12,5

	группы						
8	Кольца и поля. Определение кольца. Область целостности. Свойства кольца	2	-	2	4	1 – 5	12,5
9	Поле. Обратные элементы. Свойства поля. Морфизмы кольца и поля. Примеры	–	2	-	6	1 – 5	12,5
10	Поле комплексных чисел. Построение системы комплексных чисел	2	-	2	4	1 – 5	12,5
11	Операции над комплексными числами в алгебраической форме. Свойства операции	-	2	–	6	1 – 5	12,5
12	Геометрическое представление комплексных чисел. Операции в геометрической форме	2	-	2	4	1 – 5	12,5
13	Модуль и аргумент комплексного числа. Сопряженные комплексные числа	-	2	-	6	1 – 5	12,5
14	Тригонометрическая форма комплексного числа	2	–	2	4	1 – 5	12,5
15	Операции над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра	-	2	-	4	1 – 5	12,5
16	Извлечение корней из комплексных чисел. Квадратный корень из комплексных чисел	2	-	2	4	1 – 5	12,5
<b>Итого по семестру:</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>78</b>		200
<b>II семестр</b>							
1	Арифметическое n-мерное векторное пространство. Основные понятие n-мерные векторы. Линейные операции над n-мерными векторами	2	–	2	2	1 – 5	12,5
2	Линейно зависимые и линейно независимые векторы. Линейные комбинации системы векторов	2	–	2	2	1 – 5	12,5
3	Базис и ранг система векторов. Размерность n-мерного пространства. Подпространства.	2	2	2	2	1 – 5	12,5
4	Система линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса	2	2	–	2	1 – 5	12,5
5	Определители и их свойства. Определитель квадратной матрицы. Определители 2-го и 3-го порядка	2	–	2	4	1 – 5	12,5



6	Подстановки и перестановки. Инверсия и транспозиция. Четность подстановок. Определители высших порядков	2	2	–	2	1 – 5	12,5
7	Свойства определителей. Методы вычисления определителей	2	–	2	4	1 – 5	12,5
8	Миноры и алгебраическое дополнение. Разложение определителей по элементам строки и столбцов. Теорема Лапласа	2	2	–	2	1 – 5	12,5
9	Решение системы n-линейных уравнений с n-неизвестными. Правило Крамера	2	–	2	4	1 – 5	12,5
10	Решение системы линейных уравнений матричным методом. Матричные уравнения и система линейных уравнений	2	2	–	2	1 – 5	12,5
11	Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Равенство строчечного и столбцевого ранга матрицы	2	–	2	4	1 – 5	12,5
12	Методы вычисления рангов матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду	2	2	–	2	1 – 5	12,5
13	Критерий совместности системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капели	2	–	2	4	1 – 5	12,5
14	Решение системы линейных однородных уравнений. Фундаментальное решение системы линейных уравнений	2	2	–	2	1 – 5	12,5
15	Нормальные делители, фактор группы. Гомоморфизм и изоморфизм группы. Смежные классы. Группа подстановок	2	–	2	4	1 – 5	12,5
16	Идеалы кольца. Главные идеалы. Кольцо вычетов	2	–	-	2	1 – 5	12,5
<b>Итого по семестру:</b>		<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>44</b>		<b>200</b>

### Формы контроля и критерии начисления баллов

Контроль усвоения студентом каждой темы осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы (БРС), включающей текущий, рубежный и итоговый контроль. Студенты 1 курсов, обучающиеся по кредитно-рейтинговой системе обучения, могут получить максимально возможное количество баллов - 300. Из них на текущий и рубежный контроль выделяется 200 баллов или 49% от общего количества.

На итоговый контроль знаний студентов выделяется 51% или 100 баллов.

Порядок выставления баллов: 1-й рейтинг (1-7 недели до 12,5 баллов+12,5 баллов (8 неделя – Рубежный контроль №1) = 100 баллов), 2-й рейтинг (9-15 недели до 12,5 баллов+12,5 баллов (16 неделя – Рубежный контроль №2) = 100 баллов), итоговый контроль 100 баллов.

К примеру, за текущий и 1-й рубежный контроль выставляется 100 баллов: лекционные занятия – 21 балл, за практические занятия (КСР, лабораторные) – 31,5 балл, за СРС – 17,5 баллов, требования ВУЗа – 17,5 баллов, рубежный контроль – 12,5 баллов.

В случае пропуска студентом занятий по уважительной причине (при наличии подтверждающего документа) в период академической недели деканат факультета обращается к проректору по учебной работе с представлением об отработке студентом баллов за пропущенные дни по каждой отдельной дисциплине с последующим внесением их в электронный журнал.

Итоговая форма контроля по дисциплине (экзамен. зачёт) проводится как в форме тестирования, так и в традиционной (устной) форме. Тестовая форма итогового контроля по дисциплине предусматривает: для естественнонаучных направлений – 10 тестовых вопросов на одного студента, где правильный ответ оценивается в 10 баллов. Тестирование проводится в электронном виде, устный экзамен на бумажном носителе с выставлением оценки в ведомости по аналогичной системе с тестированием.

Таблица 4.

Неделя	Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ*	Активное участие на практических (семинарских) занятиях, КСР	СРС Написание реферата, доклада, эссе Выполнение других видов работ	Выполнение положения высшей школы (установленная форма одежды, наличие рабочей папки, а также других пунктов устава высшей школы)	Всего
1	2	3	4	5	7
1	3	4	3	2,5	12,5
2	3	4	3	2,5	12,5
3	3	4	3	2,5	12,5
4	3	4	3	2,5	12,5
5	3	4	3	2,5	12,5
6	3	4	3	2,5	12,5
7	3	4	3	2,5	12,5
8	3	4	3	2,5	12,5
<b>Первый рейтинг</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2,5</b>	<b>12,5</b>
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2,5</b>	<b>12,5</b>

3	3	4	3	2,5	12,5
4	3	4	3	2,5	12,5
5	3	4	3	2,5	12,5
6	3	4	3	2,5	12,5
7	3	4	3	2,5	12,5
8	3	4	3	2,5	12,5
<b>Второй рейтинг</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
<b>Итого</b>	<b>48</b>	<b>64</b>	<b>48</b>	<b>40</b>	<b>200</b>

Формула вычисления результатов дистанционного контроля и итоговой формы контроля по дисциплине за семестр

$$ИБ = \left[ \frac{(P_1 + P_2)}{2} \right] \cdot 0,49 + Эи \cdot 0,51$$

, где ИБ – итоговый балл,  $P_1$ - итоги первого рейтинга,  $P_2$ - итоги второго рейтинга, Эи – результаты итоговой формы контроля (зачет, экзамен)

#### **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Самостоятельная работа позволяет оптимально сочетать теоретическую и практическую составляющие обучения. При этом обеспечивается упорядочивание теоретических знаний, что, в конечном счёте, приводит к повышению мотивации обучающихся в их освоении. Самостоятельная работа планируется и организуется с целью углубления и расширения теоретических знаний, формирования самостоятельного логического мышления. Организация этой работы позволяет оперативно обновлять содержание образования, создавая предпосылки для формирования базовых (ключевых) компетенций категории интеллектуальных (аналитических) и обеспечивая, таким образом, качество подготовки специалистов на конкурентоспособном уровне. Из всех ключевых компетенций, которые формируются в процессе выполнения самостоятельных работ, следует выделить следующие: умение учиться, умение осуществлять поиск и интерпретировать информацию, повышение ответственности за собственное обучение.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать справочную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов;
- творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

По дисциплине «Высшая алгебра» используется два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

К основным аудиторным видам относятся:

- Активная работа на лекциях
- Активная работа на практических занятиях
- Контрольно-обучающие программы тестирования (КОПТ).
- Выполнение контрольных работ.

Внеаудиторная работа проводится в следующих видах:

- Проработка лекционного материала,
- Подготовка к практическим занятиям,
- Подготовка к аудиторным контрольным работам,
- Выполнение ИДЗ,
- Подготовка к защите ИДЗ,
- Подготовка к зачету, экзамену.

#### 4.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Высшая алгебра» включает в себя:

Таблица 6

№ п/п	Объем СРС в ч.	Тема СРС	Форма и вид СРС	Форма контроля
I семестр				
1	4	Линейные операции над векторами	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Разно уровневые задачи
2	4	Решение определителей $n$ -го порядка	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Решение задач
3	4	Миноры и их алгебраические дополнения	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	тест
4	4	Правило Крамера.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Разно уровневые задачи
5	4	Операция над матрицами и их свойства	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Решение задач
6	4	Нахождение ранга матрицы	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	тест
7	4	Нахождение обратной матрицы	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Разно уровневые задачи
8	4	Теорема Кронекера-Капели	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Решение задач
9	4	Понятия набор фундаментальных решений линейных систем	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	тест

10	4	Изоморфизм	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Разно уровневые задачи
11	5	Линейная оболочка.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Решение задач
12	5	Понятия ортонормированного базиса	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	тест
13	5	Ортогональные матрицы, ортогональные преобразования	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Разно уровневые задачи
14	5	Гомоморфизм и изоморфизм алгебр	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Решение задач
15	5	Подгруппы. Достаточные условия подгруппы.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	тест
16	5	Изоморфизм колец	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Разно уровневые задачи
Итого 78				
1	2	Линейные операции над $n$ -мерным векторами	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Решение задач
2	2	Линейно зависимые и линейно независимые векторы.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	тест
3	2	Базис и ранг система векторов.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Разно уровневые задачи
4	2	Решение системы линейных уравнений методом Гаусса	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Решение задач
5	4	Определители 2-го и 3-го порядка	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	тест
6	2	Определители высших порядков	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Разно уровневые задачи
7	4	Методы вычисления определителей	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Решение задач
8	2	Разложение определителей по элементам строки и столбцов. Теорема Лапласа	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	тест
9	4	Решение системы $n$ -линейных	Письменное решение	Разно

		уравнений с $n$ -неизвестными.	упражнений и задач. ИДЗ	уровневые задачи
10	2	Матричные уравнения и система линейных уравнений	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Решение задач
11	4	Равенство строчечного и столбцевого ранга матрицы	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	тест
12	2	Приведение матрицы к ступенчатому виду	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Разно уровневые задачи
13	4	Теорема Кронекера-Капели	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Решение задач
14	2	Фундаментальное решение системы линейных уравнений	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	тест
15	4	Смежные классы. Группа подстановок	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Разно уровневые задачи
16	2	Идеалы кольца. Главные идеалы. Кольцо вычетов	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Решение задач
Итого: 44 ч				

#### **4.2. Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению**

Индивидуальные домашние задания (ИДЗ) по дисциплине «Высшая алгебра» предназначены для студентов очной форм обучения математических факультетов, изучающих курс математики в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) по соответствующим направлениям подготовки. Работа содержит 12 индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) по 30 вариантов в каждом, содержащих различные задания по дисциплине «Высшая алгебра».

Целью настоящего комплекта ИДЗ является ознакомление студентов с основами линейной алгебры и началами математического анализа. При решении заданий по линейной алгебре учащиеся отработают навыки действий с определителями и матрицами, а также решения систем неоднородных и однородных линейных алгебраических уравнений. При решении заданий по математическому анализу студенты освоят технику вычисления пределов функции, получат навыки исследования функций одной переменной с применением аппарата дифференциального исчисления.

В целом, самостоятельное решение индивидуальных заданий позволяет углубить теоретические знания, отработать практические навыки решения задач по дисциплине. Во введении к работе приведены примеры решения типовых заданий по теме с необходимыми методическими указаниями.

Накопление большого количества оценок за ИДЗ, самостоятельные и контрольные работы в аудитории позволяет контролировать учебный процесс, управлять им, оценивать качество усвоения изучаемого материала.

### **4.3. Требования к предоставлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Данный элемент должен содержать описание целей выполнения задания студентом, в соответствии с которыми ставятся задачи, которые предстоит ему решить. Должны быть указаны правила выбора варианта, структура работы, требования к представлению и оформлению результатов (если нет методических инструкций и других руководств для выполнения), этапы выполнения.

ИДЗ (индивидуальное домашнее задание) выполняется на отдельной тетради по математике в рукописной форме. Тетрадь должна быть в клетку, желательно 48 листов. Все записи в тетрадях делать синей пастой, при необходимости выделить текст, можно использовать другие цвета. Рисунки выполняются простыми карандашами. Писать и рисовать в тетради только с разрешения преподавателя.

Решение должно быть написано в полном объеме и в понятной форме. Готовое решенное задание должно быть предоставлено преподавателю в срок сдачи. На титульном листе тетради должны быть указаны Ф.И.О. студента, направление, курс и группа.

### **4.4. Критерии оценки выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Высшая алгебра»**

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентами учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность обще учебных умений;
- умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями;
- умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

Критерии оценки самостоятельной работы студентов:

Оценка «5» ставится тогда, когда:

- Студент свободно применяет знания на практике;
- Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;
- Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;
- Студент усваивает весь объем программного материала;
- Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

Оценка «4» ставится тогда, когда:

- Студент знает весь изученный материал;
- Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;
- Студент умеет применять полученные знания на практике;
- В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;

Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;

Оценка «3» ставится тогда, когда:

-Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;

-Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;

-Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;

Оценка «2» ставится тогда, когда:

-У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена;

-Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

## **5. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Основная литература**

1. Курбаншоев, С. З. Лекции по линейной алгебре [Текст] : учеб. пособие / С. З. Курбаншоев ; Рос. -Тадж.(славян.) ун-т.-Душанбе:[б. и.], 2010.-277 с.
2. Лубягина, Е. Н. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Е. Н. Лубягина, Е. М. Вечтомов. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 150 с.
3. Бурмистрова, Елена Борисовна. Линейная алгебра [Текст: Электронный ресурс] : Учебник и практикум для академического бакалавриата/ Е.Б. Бурмистрова, С.Г. Лобанов.- Электрон.дан.-Москва: Юрайт, 2019.-421 с.
4. Тыртышников, Е.Е. Основы алгебры [Текст]: учебник/ Е.Е.Тыртышников.- М.:Физматлит,2017.-464 с.

### **5.2. Дополнительная литература**

1. А.И. Кострикин. Введение в алгебру. Ч.II. Линейная алгебра. М.: Наука. 2011. – 368 с.
2. И.В. Проскуряков. Сборник задач по линейной алгебре. М.: Наука. – 288 с.
3. А.И. Мальцев. Основы линейной алгебры. М.: Наука, 1970
4. Э.Б. Винберг. Курс алгебры. М.: Факториал Пресс. 2012. – 464 с.
5. Сборник задач по алгебре. Под ред. А.И. Кострикина, М.: Физматлит 2012. – 464 с.
6. Фадеев Д.К. Лекции по алгебре. М.: Наука, 1988.-468с.
7. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. М.: Наука, 1972.-436с.

### **Интернет-ресурсы:**

1. <http://webmath.exponenta.ru>.
2. <http://mirknig.com>.
3. <http://www.toehelp.ru>.
4. <http://e.lanbook.com>

### **ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа <https://e.lanbook.com/>;
2. ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа <https://biblio-online.ru/>;

### **ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

1. Windows Serwer 2019;
2. ПЛО;
3. ESET NOD32



## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Работа с литературой – 1 час в неделю;

Подготовка к практическому занятию – 1 час;

Подготовка к зачету – 5 часов;

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. В течение недели выбрать время для работы с литературой по высшей и элементарной математике.

2. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

Основная часть теоретического материала курса дается в ходе практических занятий, хотя часть материала может изучаться и самостоятельно по учебной литературе. При изучении теоретического материала следует обратить внимание на следующие моменты.

Понятие функции отношения часто встречается в школьном курсе математики и хорошо знакомо учащимся. Умение находить область определения и множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства и монотонности, точки экстремума – залог успешного решения задач единого экзамена. Можно выделить два обобщенных умения, связанных с исследованием свойств функций:

1) уметь «читать» график функции отношений и переводить его свойства с графического языка на алгебраический и наоборот;

2) уметь работать с формулой, задающей операции, обосновывая или проверяя наличие указанных свойств, что связывает задачи данного блока и с другими темами школьного курса (решение уравнений и неравенств, вычисление производных и др.)

В подготовке к решению подобных заданий поможет таблица, в которой перечислены свойства отношений и дан их перевод на язык графиков.

Другим важным умением является умение оперировать с множествами, задающей функцию. Причем работа с формулой связывает задания данного блока с другими темами курса алгебры и начала анализа.

Например, при нахождении нулей функции нужно решать уравнения; при определении промежутков знакопостоянства функции - решать неравенства; при поиске области определения функции- находить области определения выражения.

Рекомендуется использовать текст лекций преподавателя (если он имеется), пользоваться рекомендациями по изучению дисциплины; использовать литературу, рекомендуемую составителями программы; использовать вопросы к зачету, примерные контрольные работы. Учесть требования, предъявляемые к студентам и критерии оценки знаний.

При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия,

нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

Учебно-методический комплекс (УМК) призван помочь студенту понять специфику изучаемого материала, а в конечном итоге – максимально полно и качественно его освоить.

В первую очередь студент должен осознать предназначение комплекса: его структуру, цели и задачи. Для этого он знакомится с преамбулой, оглавлением УМК, говоря иначе, осуществляет первичное знакомство с ним.

Далее студент внимательно прочитывает и осмысливает тот раздел, задания которого ему необходимо выполнить.

Выполнение всех заданий, определяемых содержанием курса, предполагает работу с научными исследованиями (монографиями и статьями). Перед работой с научными источниками студенту следует обратиться к основной учебной литературе – учебным пособиям и хрестоматиям. Это позволит ему сформировать общее представление о существе интересующего вопроса.

Системный подход к изучению предмета предусматривает не только тщательное чтение специальной литературы, но и обращение к дополнительным источникам – справочникам, энциклопедиям, словарям. Эти источники – важное подспорье в самостоятельной работе студента (СРС и НИРС), поскольку глубокое изучение именно их материалов позволит студенту уверенно «распознавать», а затем самостоятельно оперировать научными категориями и понятиями, следовательно – освоить новейшую научную терминологию. Такого рода работа с литературой обеспечивает решение студентом поставленной перед ним задачи (подготовка к практическому занятию, выполнение контрольной работы и т.д.).

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Аудитории Естественного факультета, в которых проводятся занятия по дисциплине «Высшая алгебра» оснащены проектором для проведения презентаций, чтобы сделать более наглядными и понятными доказательства теорем, методики и алгоритмы решения задач и примеров, иллюстрирующих теоретические выводы и их прикладную направленность. Также в университете имеется обширный библиотечный фонд, не только печатных, но и электронных изданий, с которыми студенты могут ознакомиться в открытом доступе.

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

*Форма итоговой аттестации экзамен на 1 семестре, в тестовой форме. Зачет во 2 семестре. Форма промежуточной аттестации (1 и 2 рубежный контроль) проводится путем выполнения самостоятельного задания.*

**Итоговая система оценок по кредитно-рейтинговой системе с использованием буквенных символов**

**Таблица 7**

<b>Оценка по буквенной системе</b>	<b>Диапазон соответствующих наборных баллов</b>	<b>Численное выражение оценочного балла</b>	<b>Оценка по традиционной системе</b>
<b>A</b>	10	95-100	Отлично
<b>A</b>	9	90-94	
<b>B+</b>	8	85-89	Хорошо
<b>B</b>	7	80-84	
<b>B-</b>	6	75-79	
<b>C+</b>	5	70-74	Удовлетворительно
<b>C</b>	4	65-69	
<b>C-</b>	3	60-64	
<b>D+</b>	2	55-59	
<b>D</b>	1	50-54	
<b>Fx</b>	0	45-49	Неудовлетворительно
<b>F</b>	0	0-44	

*Содержание текущего контроля, промежуточной аттестации, итогового контроля раскрываются в фонде оценочных средств, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО.*

*ФОС по дисциплине является логическим продолжением рабочей программы учебной дисциплины. ФОС по дисциплине прилагается.*