

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт новых технологий и искусственного интеллекта  
Кафедра функционального анализа

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института



Н. Л. Королева  
«16» сентября 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.О.9 Основы высшей алгебры

Направление подготовки/специальность: 01.03.01 - Математика

Профиль/направленность/специализация: Искусственный интеллект и моделирование

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2024

**Автор программы:**

Кандидат физико-математических наук, доцент Панасенко Елена Александровна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.01 - Математика (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «10» января 2018 г. № 8).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры функционального анализа «13» сентября 2024 г. Протокол № 2

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института новых технологий и искусственного интеллекта, Протокол от «16» сентября 2024 г. № 1.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Бакалавриата.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	8
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	12
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	13
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	14

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

### 1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский
- педагогический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 01 Образование и наука (в сфере общего, профессионального и дополнительного профессионального образования; в сфере научных исследований), 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-исследовательских и опытноконструкторских разработок)

### 1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Анализирует поставленную задачу, строит типовую математическую модель конкретного изучаемого явления

### 1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения					
		Очная (семестр)					
		1	2	3	4	5	6
1	Аналитическая геометрия	+	+				
2	Введение в математический анализ	+	+	+			
3	Линейная алгебра и геометрия			+	+	+	
4	Математический анализ				+	+	

5	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)				+		
6	Теория чисел			+			
7	Функциональный анализ						+

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Основы высшей алгебры» относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 01.03.01 - Математика.

Дисциплина «Основы высшей алгебры» изучается в 1, 2 семестрах.

## 3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 6 з.е.

Очная: 6 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>216</b>
Контактная работа	96
Лекции (Лекции)	48
Практические (Практ. раб.)	48
Самостоятельная работа (СР)	48
Экзамен	72

## 3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
1 семестр					
1	Введение в алгебру	10	4	8	Выполнение практических заданий
2	Решение систем линейных уравнений. Векторные арифметические пространства.	12	6	8	Выполнение практических заданий; Контрольная работа
3	Матрицы	10	6	8	Выполнение практических заданий
2 семестр					

4	Определители	8	12	12	Выполнение практических заданий; Контрольная работа
5	Комплексные числа	8	20	12	Контрольная работа; Практическое задание; Опрос

### Тема 1. Введение в алгебру (ОПК-1)

#### Лекция.

Символика математической логики. Множества. Подмножества. Операции над множествами. Свойства. Декартово произведение. Отображения. Сюръективные, инъективные и биективные отображения. Композиция отображений. Обратное отображение. Бинарные отношения. Отношение эквивалентности. Факторизация отображений. Отношение порядка. Перестановки. Мощность множества перестановок. Произведение перестановок. Степень перестановки. Цикловая структура перестановки. Четность и знак перестановки. Числа: натуральные, рациональные, действительные. Комплексные числа. Операции над комплексными числами. Тригонометрическая форма комплексного числа. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение корня  $n$ -ой степени из комплексного числа.

#### Практическое занятие.

Занятие проводится в форме семинара и включает: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений.

#### Задания для самостоятельной работы.

- 1 Различные способы доказательства математических утверждений.
- 2 Дедуктивные и индуктивные рассуждения.
- 3 Метод математической индукции.
- 4 Примеры использования метода математической индукции: вывод биномиальной формулы, доказательство утверждения о количестве подмножеств конечного множества.

### Тема 2. Решение систем линейных уравнений. Векторные арифметические пространства. (ОПК-1)

#### Лекция.

Система линейных алгебраических уравнений. Однородные и неоднородные системы. Понятие решения. Совместные и несовместные системы. Равносильность систем. Элементарные преобразования. Применение метода Гаусса к исследованию и решению систем. Арифметическое векторное пространство  $R^n$ , свойства. Подпространства. Линейные комбинации. Линейная оболочка. Линейная зависимость и независимость арифметических векторов. Базис и размерность подпространства.

#### Практическое занятие.

Занятие проводится в форме семинара и включает: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений.

#### Задания для самостоятельной работы.

- 1 Решение системы двух уравнений с двумя неизвестными. Понятие определителя второго порядка.
- 2 Решение системы трех уравнений с тремя неизвестными. Понятие определителя третьего порядка.
- 3 Углубленное изучение материалов темы.
- 4 Решение задач.

### Тема 3. Матрицы (ОПК-1)

#### Лекция.

Ранг системы векторов. Строчечный и столбцовый ранги матрицы. Ранг матрицы. Исследование системы линейных уравнений. Необходимое и достаточное условие совместности системы. Критерий единственности решения. Структура множества решений совместной системы. Общее решение однородной системы. Общее решение неоднородной системы. Линейные операции над матрицами: сложение матриц, умножение матриц на числа. Транспонирование матриц. Операция умножения матриц. Свойства операций над матрицами. Оценка ранга произведения матриц. Обратная матрица. Условие обратимости матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью приписанной. Использование обратной матрицы для решения систем уравнений.

#### Практическое занятие.

Занятие проводится в форме семинара и включает: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений.

#### Задания для самостоятельной работы.

- 1 Углубленное изучение материалов темы.
- 2 Решение задач.

### Тема 4. Определители (ОПК-1)

#### Лекция.

Определитель  $n$ -ого порядка. Свойства определителей. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца). Определитель произведения матриц. Критерий невырожденности матрицы. Применение определителей к вычислению обратной матрицы. Формулы Крамера решения систем. Вычисление ранга матрицы методом окаймляющих миноров.

#### Практическое занятие.

Занятие проводится в форме семинара и включает: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений.

#### Задания для самостоятельной работы.

- 1 Определители специальных матриц. Определитель Вандермонда.
- 2 Углубленное изучение материалов темы.
- 3 Решение задач.

### Тема 5. Комплексные числа (ОПК-1)

#### Лекция.

Система комплексных чисел. Операции над комплексными числами. Свойства операций. Геометрический смысл комплексного числа. Геометрический смысл операций над комплексными числами. Сопряженные числа. Извлечение корня из комплексного числа. Корни из единицы.

#### Практическое занятие.

#### 4. Решить уравнения:

$$\text{а) } z^6 = i; \text{б) } z^3 = -\frac{4}{1+i}; \text{в) } z^4 = -\frac{18}{1+i\sqrt{3}}; \text{г) } z^6 = -27; \text{д) } z^2 - (1+i)z + 6+3i = 0;$$

#### 5. Изобразить на комплексной плоскости множество точек, удовлетворяющих условию:

$$\text{а) } |z-2| = \operatorname{Re} z + 2; \text{б) } |\operatorname{Re} z| + |\operatorname{Im} z| = 2.$$

6. Двум соседним вершинам квадрата соответствуют комплексные числа  $z_1, z_2$ . Найти комплексное число, соответствующее точке пересечения диагоналей.

7. Двум противоположным вершинам квадрата соответствуют комплексные числа  $z_1, z_2$ . Найти комплексные числа, соответствующие двум оставшимся вершинам.

#### Задания для самостоятельной работы.

1. Найдите все корни уравнения  $\sqrt{3}iz + i \cos z + 1 = 0$  и укажите ближайший из них к точке  $z = 0$ .
2. Найдите все значения вещественных параметров  $a$  и  $b$ , при которых функция  $u(x, y) + iv(x, y) = (ax - x)(x \sin y - y \cos y) + i(x - x)(x \cos y + by \sin y)$  является аналитической на всей комплексной плоскости; для этих параметров записать функцию при найденных значениях  $a$  и  $b$ , как функцию  $f(z)$  переменной  $z = x + iy$ .
3. Убедившись, что функция  $\text{Arg}(z)$  допускает выделение однозначных ветвей в комплексной плоскости с разрезом по кривой  $z = te^{it}, t \geq 0$ , найти значение в точке  $z = 5 + 5i$  той ее ветви, которая принимает значение 0 в точке  $z = 1$ .
4. Докажите, что функция  $f(z) = \sqrt{\frac{1-z}{z+1}}$ , допускает выделение однозначных ветвей в комплексной плоскости с разрезами по лучам  $(-\infty, -1], [1, +\infty)$  и найдите значение в точке  $z = i$  той ветви, которая принимает значение 1 в точке  $z = 0$ . Можно ли выделить однозначные ветви функции  $f(z)$  в окрестности  $z = \infty$ ?

#### 4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

##### 4.1. Распределение баллов:

1 семестр

- текущий контроль – 60 баллов
- контрольные срезы – 1 срез по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 10 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

##### Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мак. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Введение в алгебру	Выполнение практических заданий	20	3 балла – задача решена верно, метод выбран наиболее рационально, студент грамотно отвечает на все поставленные преподавателем вопросы; 2 балла – задача решена верно, но при этом использован не самый рациональный метод (или студент неуверенно отвечает на поставленные вопросы, ошибается, но сам себя исправляет); 1 балл – студент может правильно решить задачу только с помощью наводящих вопросов преподавателя, но в процессе работы осваивает нужный учебный материал; 0 баллов – студент не может привести решение задачи и не может ответить на наводящие вопросы преподавателя и обнаруживает полную неподготовленность по изучаемой тематике.
2.	Решение систем линейных уравнений. Векторные арифметические пространства.	Выполнение практических заданий	20	3 балла – задача решена верно, метод выбран наиболее рационально, студент грамотно отвечает на все поставленные преподавателем вопросы; 2 балла – задача решена верно, но при этом использован не самый рациональный метод (или студент неуверенно отвечает на поставленные вопросы, ошибается, но сам себя исправляет); 1 балл – студент может правильно решить задачу только с помощью наводящих вопросов преподавателя, но в процессе работы осваивает нужный учебный материал; 0 баллов – студент не может привести решение задачи и не может ответить на наводящие вопросы преподавателя и обнаруживает полную неподготовленность по изучаемой тематике.



		<b>Контрольная работа(контрольный срез)</b>	10	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 5 заданий. Каждое задание оценивается в 2 балла.
3.	Матрицы	Выполнение практических заданий	20	3 балла – задача решена верно, метод выбран наиболее рационально, студент грамотно отвечает на все поставленные преподавателем вопросы; 2 балла – задача решена верно, но при этом использован не самый рациональный метод (или студент неуверенно отвечает на поставленные вопросы, ошибается, но сам себя исправляет); 1 балл – студент может правильно решить задачу только с помощью наводящих вопросов преподавателя, но в процессе работы осваивает нужный учебный материал; 0 баллов – студент не может привести решение задачи и не может ответить на наводящие вопросы преподавателя и обнаруживает полную неподготовленность по изучаемой тематике.
4.	Премияльные баллы		10	10 баллов за участие в работе студенческих научных конференций
5.	Ответ на экзамене		30	25-30 баллов - оценка отлично 18-24 балла - оценка хорошо 10-17 баллов - оценка удовлетворительно менее 10 балло - оценка неудовлетворительно
6.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы		50	Добор баллов: студент может предоставить все задания текущего контроля и задания контрольных срезов
7.	Итого за семестр		100	

### 2 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 40 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премияльные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

### Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мак. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Определители	Выполнение практических заданий	10	3 балла – задача решена верно, метод выбран наиболее рационально, студент грамотно отвечает на все поставленные преподавателем вопросы; 2 балла – задача решена верно, но при этом использован не самый рациональный метод (или студент неуверенно отвечает на поставленные вопросы, ошибается, но сам себя исправляет); 1 балл – студент может правильно решить задачу только с помощью наводящих вопросов преподавателя, но в процессе работы осваивает нужный учебный материал; 0 баллов – студент не может привести решение задачи и не может ответить на наводящие вопросы преподавателя и обнаруживает полную неподготовленность по изучаемой тематике.

		<b>Контрольная работа(контрольный срез)</b>	10	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 5 заданий. Каждое задание оценивается в 2 балла.
2.	Комплексные числа	<b>Контрольная работа(контрольный срез)</b>	10	10 баллов - все задания выполнены правильно 8 баллов - задания выполнены, но есть несущественные ошибки 5 баллов - задания в основном выполнены. но есть существенные ошибки. В остальных случаях 0 баллов.
		Практическое задание	20	Практическая работа содержит 20 заданий. За каждое правильно выполненное задание 1 балл.
		Опрос	10	опрос содержит 10 вопросов. 1балл за каждое задание.
3.	Посещаемость		10	10 баллов за отсутствие пропусков занятий без уважительных причин и за выполнение всех заданий
4.	Премияльные баллы		20	Участие в студенческих олимпиадах – 10 баллов Участие в студенческих конференциях – 10 баллов
5.	Ответ на экзамене		30	25-30 баллов - оценка отлично 18-24 балла - оценка хорошо 10-17 баллов - оценка удовлетворительно менее 10 балло - оценка неудовлетворительно
6.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы		50	Добор баллов: студент может предоставить все задания текущего контроля и задания контрольных срезов
7.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

#### 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

##### Выполнение практических заданий

###### Тема 1. Введение в алгебру

Решение задач

Тема 2. Решение систем линейных уравнений.  
Векторные арифметические пространства.

Решение задач

###### Тема 3. Матрицы

Решение задач

###### Тема 4. Определители

**Контрольная работа**

Тема 2. Решение систем линейных уравнений.  
Векторные арифметические пространства.

Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам

Тема 4. Определители

Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам,.

Тема 5. Комплексные числа

Задания контрольной работы

**Опрос**

Тема 5. Комплексные числа

Вопросы для проведения опроса

**Практическое задание**

Тема 5. Комплексные числа

Задания для практического занятия.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

**Типовые вопросы экзамена (ОПК-1)****Типовые вопросы**

- 1 Отображения. Сюръективные, инъективные и биективные отображения. Композиция отображений.
- 2 Обратное отображение. Свойства. Условия обратимости отображения.
- 3 Бинарные отношения. Свойства бинарных отношений.
- 4 Отношение эквивалентности. Факторизация отображений.
- 5 Отношение порядка. Линейно и частично упорядоченные множества.

**Типовые задания для экзамена (ОПК-1)****Типовые задания для зачёта**

- 1 Определить порядок и знак заданной перестановки.
- 2 Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.
- 3 Определить, является ли заданная система арифметических векторов базисом заданного подпространства.
- 4 Определить, является ли заданная матрица невырожденной. Если да, найти обратную.
- 5 Вычислить определитель.

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
--------	-------------	--

«отлично» (85 - 100 баллов)	ОПК-1	Отлично анализирует поставленную задачу, строит типовую математическую модель конкретного изучаемого явления
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ОПК-1	Хорошо анализирует поставленную задачу и хорошо строит типовую математическую модель конкретного изучаемого явления
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ОПК-1	Удовлетворительно анализирует поставленную задачу и строит типовую математическую модель конкретного изучаемого явления
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ОПК-1	Не умеет анализировать поставленную задачу, не может построить типовую математическую модель конкретного изучаемого явления

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

### 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

### 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

#### 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература:

1. Бондарь, В. В., Рожено, О. Д., Смирнов, А. А., Скворцова, О. И. Высшая алгебра : учебное пособие (курс лекций). - Весь срок охраны авторского права; Высшая алгебра. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. - 154 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/92679.html>
2. Кашапова Ф. Р., Кашапов И. А., Фоменко Т. Н. Высшая математика. Общая алгебра в задачах : Учебное пособие для вузов. - пер. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 128 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/454116>
3. Фоменко Т. Н. Высшая математика. Общая алгебра. Элементы тензорной алгебры : Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 121 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/454282>
4. Курош А.Г. Курс высшей алгебры : учебник. - 19-е изд., стер.. - СПб, М., Краснодар: Лань, 2013. - 432 с.

## 6.2 Дополнительная литература:

1. Кострикин А. И. Введение в алгебру : [в 3-х ч.]. - М.: МЦНМО, 2009
2. Кострикин А.И. Сборник задач по алгебре. - 3-е изд., испр. и доп.. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. - 463 с.
3. Шнеперман Л.Б. Сборник задач по алгебре и теории чисел : учеб. пособие. - Минск: Вышэйшая школа, 1982. - 223 с.
4. Кострикин А. И. Сборник задач по алгебре, I и II. Основы алгебры. Линейная алгебра и геометрия. - Москва: Физматлит, 2007. - 263 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82941>
5. Кострикин А. И. Сборник задач по алгебре, III. Основные алгебраические структуры. - Москва: Физматлит, 2007. - 263 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82942>
6. Фаддеев Д.К. Сборник задач по высшей алгебре, 1977. - с.
7. Дураков, Б. К. Краткий курс высшей алгебры и аналитической геометрии : учебник. - Весь срок охраны авторского права; Краткий курс высшей алгебры и аналитической геометрии. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017. - 422 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/84222.html>

## 6.3 Иные источники:

1. Журнал «Успехи математических наук» - [http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=tmf&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=tmf&option_lang=rus)
2. Общероссийский математический портал - <http://www.MathNet.Ru>
3. База данных zbMath - <https://www.zbmath.org/>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

LibreOffice

Операционная система "Альт Образование"

Microsoft Windows 10

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
2. Российская государственная библиотека: официальный сайт. – URL: <https://www.rsl.ru>
3. Российская национальная библиотека: официальный сайт. – URL: <http://nlr.ru>
4. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prlib.ru>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.