

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ващенко Андрей Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 05.06.2024 15:09:22

Уникальный программный ключ:

51187754f94e37d00c9236cc9eaf21a22f0a3b731acd32879ec947ce3c66589d

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«Волгоградский институт бизнеса»

Утверждаю  
Проректор по учебной работе  
и управлению качеством  
Л.В. Шамрай-Курбатова  
«27» мая 2024 г.

## Рабочая программа учебной дисциплины

### Математика

(Наименование дисциплины)

**09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Менеджмент в области информационных технологий»**

(Направление подготовки / Профиль)

### Бакалавр

(Квалификация)

Кафедра разработчик

Естественных наук и профессиональных коммуникаций

Год набора

2024

Вид учебной деятельности	Трудоемкость (объем) дисциплины					
	Очная форма	Очно-заочная форма		Заочная форма		
		д	в	св	з	сз
Зачетные единицы	6			6	6	6
Общее количество часов	216			216	216	216
Аудиторные часы контактной работы обучающегося с преподавателями:	64			16	12	12
– Лекционные (Л)	32			12	10	8
– Практические (ПЗ)	32			4	2	4
– Лабораторные (ЛЗ)						
– Семинарские (СЗ)						
Самостоятельная работа обучающихся (СРО)	98			191	195	195
К (Р-Г) Р (П) (+;-)						
Тестирование (+; -)						
ДКР (+; -)				+	+	+
Зачет (+; -)						
Зачет с оценкой (+; - (Кол-во часов))						
Экзамен (+; - (Кол-во часов))	+ (54)			+ (9)	+ (9)	+ (9)

Волгоград 2024

## Содержание

Раздел 1. Организационно-методический раздел .....	3
Раздел 2. Тематический план.....	5
Раздел 3. Содержание дисциплины.....	8
Раздел 4. Организация самостоятельной работы обучающихся.....	15
Раздел 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся.....	20
Раздел 6. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	29
Раздел 7. Материально-техническая база и информационные технологии.....	27
Раздел 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины . ....	29

## Раздел 1. Организационно-методический раздел

### 1.1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Математика» входит в «Обязательную» часть дисциплин подготовки обучающихся по направлению подготовки «09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Менеджмент в области информационных технологий»».

Целью дисциплины является формирование компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО)):

**УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

**ОПК-1** Способен применять естественно-научные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

**ОПК-6** Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

#### *Дескрипторы универсальных компетенций:*

УК-1.1. Способен определить возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, осуществить декомпозицию задачи выделяя ее базовые составляющие

#### *Дескрипторы общепрофессиональных компетенций:*

ОПК-1.1 – Способен применить методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для изучения предметной области при автоматизации бизнес-процессов

ОПК-6.1 – Способен на основе методов системного анализа и математического моделирования осуществлять разработку бизнес-требований к системе

ОПК-6.2 – Способен на основе методов системного анализа и математического моделирования выполнять постановку целей, разработку концепции системы, разработку технического задания на создание программного обеспечения

Перечисленные компетенции формируются в процессе достижения **индикаторов компетенций:**

Обобщенная трудовая функция/ трудовая функция	Код и наименование дескриптора компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенций (из ПС)
ПС 06.012 Менеджер продуктов в области информационных технологий С Управление серией ИТ-продуктов и группой их менеджеров С/01.6 Заказ технологических исследований для серии ИТ-продуктов и анализ их результатов	УК-1.1. Способен определить возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, осуществить декомпозицию задачи выделяя ее базовые составляющие	<i>Знает</i> ИД-1 УК- 1.1 Принципы организации исследований для поиска, выработки и применения новых решений в сфере ИТ С/01.6 <i>Умеет</i> ИД-3 УК- 1.1 Разрабатывать технические задания на исследования С/01.6 <i>Имеет навыки и (или) опыт:</i> ИД-5 УК- 1.1 Постановка задачи на технологические исследования С/01.6

<p><b>ПС 06.012 Менеджер продуктов в области информационных технологий</b>  <b>С Управление серией ИТ-продуктов и группой их менеджеров</b>  <b>С/01.6</b> Заказ технологических исследований для серии ИТ-продуктов и анализ их результатов</p>	<p>ОПК-1.1 – Способен применить методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для изучения предметной области при автоматизации бизнес-процессов</p>	<p><i>Знает:</i>  ИД-1 ОПК- 1.1 Источники информации, необходимой для профессиональной деятельности С/05.6  <i>Умеет:</i>  ИД-3 ОПК- 1.1 Проводить оценку ценности технологий, ИТ-продуктов и организаций как потенциальных активов для приобретения с целью развития серии ИТ-продуктов С/09.6  <i>Имеет навыки и (или) опыт:</i>  ИД-5 ОПК- 1.1 Координирование технологических исследований С/01.6</p>
<p><b>ПС 06.012 06.012 Менеджер продуктов в области информационных технологий</b>  <b>С Управление серией ИТ-продуктов и группой их менеджеров</b>  <b>С/01.6</b> Заказ технологических исследований для серии ИТ-продуктов и анализ их результатов  <b>С/05.6</b> Командообразование и развитие персонала  <b>С/09.6</b> Разработка предложения к приобретению и продаже технологических, продуктовых и прочих интеллектуальных активов и организаций</p>	<p>ОПК-6.1 – Способен на основе методов системного анализа и математического моделирования осуществлять разработку бизнес-требований к системе</p>	<p><i>Знает:</i>  ИД-1 ОПК- 6.1 Средства и методы разработки и проведения презентации ИТ-продуктов С/06.6  <i>Умеет:</i>  ИД-3 ОПК- 6.1 Разрабатывать бизнес-планы С/02.6  <i>Имеет навыки и (или) опыт:</i>  ИД-5 ОПК- 6.1 Разработка и контроль бизнес-плана серии ИТ-продуктов</p>
<p><b>ПС 06.012 Менеджер продуктов в области информационных технологий</b>  <b>С Управление серией ИТ-продуктов и группой их менеджеров</b>  <b>С/01.6</b> Заказ технологических исследований для серии ИТ-продуктов и анализ их результатов  <b>С/09.6</b> Разработка предложения к приобретению и продаже технологических, продуктовых и прочих интеллектуальных активов и организаций</p>	<p>ОПК-6.2 – Способен на основе методов системного анализа и математического моделирования выполнять постановку целей, разработку концепции системы, разработку технического задания на создание программного обеспечения</p>	<p><i>Знает:</i>  ИД-2 ОПК- 6.2 Основы информационных технологий С/01.6  <i>Умеет:</i>  ИД-4 ОПК- 6. 2 Разрабатывать технические задания на исследования С/01.6  <i>Имеет навыки и (или) опыт:</i>  ИД-6 ОПК- 6.2 Систематизация результатов технологических исследований С/01.6</p>

**1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО  
направления подготовки «09.03.03 Прикладная информатика, направленность  
(профиль) «Менеджмент в области информационных технологий»»**

№	Предшествующие дисциплины (дисциплины, изучаемые параллельно)	Последующие дисциплины
1	2	3
1.	Информатика	Методы принятия управленческих решений
2.	Логика	Статистика
3.		Математический анализ и моделирование
4.		Экономико-математические методы и модели
5.		Математические методы в управлении
6.		Макроэкономика
7.		Финансовый анализ
8.		Бизнес-планирование
		Стратегический менеджмент

*Последовательность формирования компетенций в указанных дисциплинах может быть изменена в зависимости от формы и срока обучения, а также преподавания с использованием дистанционных технологий обучения.*

**1.3. Нормативная документация**

Рабочая программа учебной дисциплины составлена на основе:

- федерального государственного общего профессионального образовательного стандарта высшего образования по направлению **09.03.03 Прикладная информатика , направленность (профиль) «Менеджмент в области информационных технологий»;**
- учебного плана направления подготовки **09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Менеджмент в области информационных технологий»** 2024 года набора;
- образца рабочей программы учебной дисциплины (приказ № 113-О от 01.09.2021 г.).

## Раздел 2. Тематический план

### Очная форма обучения (полный срок)

№	Тема дисциплины	Трудоемкость				СРО	Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
		Все го	Аудиторные занятия				
			Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)			
1	2	3	4	5	6	7	
1	Матрицы и определители	10	2	2	6	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2	
2	Система линейных алгебраических уравнений.	10	2	2	6	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2	
3	Элементы векторной алгебры	10	2	2	6	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2	
4	Многочлены. Комплексные числа.	8	2	2	4	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2	
5	Линейные отображения	10	2	2	6	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2	
6	Элементы аналитической геометрии.	10	2	2	6	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2	
7	Функции одной действительной переменной	10	2	2	6	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2	
8	Предел функции. Непрерывность функции.	10	2	2	6	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2	
9	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	12	2	2	8	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2	
10	Интегральное исчисление (неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения)	12	2	2	8	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2	
11	Дифференциальные уравнения.	10	2	2	6	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2	
12	Ряды.	10	2	2	6	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2	
13	Функции нескольких переменных.	10	2	2	6	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1	

						ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
14	Случайные события	10	2	2	6	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
15	Случайные величины	10	2	2	6	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
16	Элементы математической статистики	10	2	2	6	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
<b>Вид промежуточной аттестации (Экзамен)</b>		<b>54</b>				
<b>Итого</b>		<b>216</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>98</b>	

### Заочная форма обучения (полный срок)

№	Тема дисциплины	Трудоемкость				СРО	Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
		Все го	Аудиторные занятия				
			Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)			
1	2	3	4	5	6	7	
1	Матрицы и определители	14	2		12	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2	
2	Система линейных алгебраических уравнений.	16	2	2	12	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2	
3	Элементы векторной алгебры	12			12	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2	
4	Многочлены. Комплексные числа.	11			11	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2	
5	Линейные отображения	12			12	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2	
6	Элементы аналитической геометрии.	12			12	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2	
7	Функции одной действительной переменной	12			12	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2	
8	Предел функции. Непрерывность функции.	14	2		12	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2	

9	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	14	2		12	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
10	Интегральное исчисление (неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения)	14	2		12	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
11	Дифференциальные уравнения.	12			12	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
12	Ряды.	12			12	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
13	Функции нескольких переменных.	12			12	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
14	Случайные события	16	2	2	12	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
15	Случайные величины	12			12	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
16	Элементы математической статистики	12			12	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
<b>Вид промежуточной аттестации (Экзамен)</b>		<b>9</b>				
<b>Итого</b>		<b>216</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>191</b>	

**Заочная форма обучения (ускоренное обучение на базе СПО)**

№	Тема дисциплины	Трудоемкость				СРО	Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
		Все го	Аудиторные занятия				
			Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)			
1	2	3	4	5	6	7	
1	Матрицы и определители	14	2		12	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2	
2	Система линейных алгебраических уравнений.	16	2	2	12	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2	
3	Элементы векторной алгебры	12			12	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2	
4	Многочлены. Комплексные числа.	11			11	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1	



						ИД-2 ОПК- 6.2
5	Линейные отображения	12			12	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
6	Элементы аналитической геометрии.	12			12	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
7	Функции одной действительной переменной	12			12	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
8	Предел функции. Непрерывность функции.	12			12	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
9	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	12			12	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
10	Интегральное исчисление (неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения)	14			14	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
11	Дифференциальные уравнения.	12			12	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
12	Ряды.	12			12	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
13	Функции нескольких переменных.	14	2		12	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
14	Случайные события	14	2		12	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
15	Случайные величины	16	2		14	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
16	Элементы математической статистики	12			12	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
<b>Вид промежуточной аттестации (Экзамен)</b>		<b>9</b>				
<b>Итого</b>		<b>216</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>195</b>	

#### Заочная форма обучения (ускоренное обучение на базе ВО)

№	Тема дисциплины	Трудоемкость				СРО	Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
		Все го	Аудиторные занятия				
			Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)			

1	2	3	4	5	6	7
1	Матрицы и определители	14	2		12	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
2	Система линейных алгебраических уравнений.	16	2	2	12	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
3	Элементы векторной алгебры	12			12	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
4	Многочлены. Комплексные числа.	11			11	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
5	Линейные отображения	12			12	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
6	Элементы аналитической геометрии.	12			12	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
7	Функции одной действительной переменной	12			12	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
8	Предел функции. Непрерывность функции.	12			12	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
9	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	12			12	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
10	Интегральное исчисление (неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения)	14			14	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
11	Дифференциальные уравнения.	12			12	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
12	Ряды.	12			12	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
13	Функции нескольких переменных.	12			12	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
14	Случайные события	16	2	2	12	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
15	Случайные величины	16	2		14	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2

16	Элементы математической статистики	12			12	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
<b>Вид промежуточной аттестации (Экзамен)</b>		<b>9</b>				
<b>Итого</b>		<b>216</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>195</b>	

### Раздел 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии

###### Тема 1.1 Матрицы и определители

Матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами. Определители и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей  $n$ -го порядка.

Обратная матрица, её свойства. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Ранг матрицы. Ранг ступенчатой матрицы. Неизменность ранга при элементарных преобразованиях матрицы. Критерий линейной независимости строк (столбцов) матрицы. Теорема о ранге матрицы.

###### Тема 1.2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)

Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Системы  $n$  линейных уравнений с  $n$  переменными. Метод обратной матрицы. Метод Крамера.

Метод Гаусса. Системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  переменными. Теорема Кронекера-Капелли о совместности системы уравнений.

Однородная система линейных уравнений, её свойства. Фундаментальная система решений. Теорема о фундаментальных решениях однородной системы. Общее решение системы неоднородных линейных уравнений.

Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Продуктивные модели Леонтьева. Критерии продуктивности.

###### Тема 1.3 Элементы векторной алгебры

Скалярные и векторные величины. Линейные операции над векторами. Координаты вектора. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось и составляющая вектора по оси. Векторы в трёхмерном пространстве. Разложение вектора на составляющие по осям координат. Направляющие косинусы вектора. Ортонормированный базис.

Условие коллинеарности двух векторов.

Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение, его свойства. Смешанное произведение трёх векторов, его свойства, геометрический смысл. Условие компланарности трёх векторов.

Понятие линейного векторного пространства. Вектор в  $n$ -мерном пространстве. Линейная зависимость и независимость векторов. Размерность и базис векторного пространства. Разложение вектора по базису. Матрица перехода к новому базису и её свойства. Линейные подпространства. Евклидово пространство. Свойства длины вектора. Ортонормированная система векторов. Ортогональное дополнение, его свойства.

###### Тема 1.4 Многочлены. Комплексные числа. (Элементы высшей алгебры)

Многочлены. Действия с многочленами. Схема Горнера.

Комплексные числа. Основные определения. Комплексная плоскость.

Алгебраическая форма комплексного числа. Действия с комплексными числами. Тригонометрическая форма комплексного числа. Показательная форма комплексного числа. Степень комплексного числа. Корень  $n$ -й степени из комплексного числа.

### **Тема 1.5 Линейные отображения**

Линейные отображения. Основные понятия. Линейные операторы и их свойства. Матрицы оператора в разных базисах.

Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Независимость собственных векторов. Симметричный оператор. Ортогональность собственных векторов.

Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Критерий Сильвестра.

### **Тема 1.6 Элементы аналитической геометрии**

Прямая на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой и его частные случаи. Точка пересечения прямых. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении. Уравнение пучка прямых. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Вычисление угла между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.

Кривые второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола и парабола (их свойства и канонические уравнения). Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

Плоскость. Уравнение поверхности. Нормальный вектор плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку. Общее уравнение плоскости и его частные случаи. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Точка пересечения трёх плоскостей.

Прямая в пространстве. Общие уравнения прямой. Векторное уравнение прямой. Параметрические уравнения прямой. Канонические уравнения прямой. Уравнения прямой, проходящей через две точки. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.

Прямая и плоскость в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Точка пересечения прямой с плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Пучок плоскостей.

## **Раздел 2. Математический анализ**

### **Тема 2.1. Функции одной действительной переменной**

Понятие множества. Логические символы. Операции над множествами. Числовые множества. Понятие функции. Способы задания функций. Основные свойства функций. Основные элементарные функции и их графики.

Элементарные функции. Обратная функция. Сложная функция. Классификация функций. Преобразование графиков. Неявные функции. Функции, заданные параметрически и в полярных координатах.

### **Тема 2.2 Предел функции. Непрерывность функций**

Предел числовой последовательности и его геометрический смысл. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число  $e$ . Натуральные логарифмы. Предел функции в бесконечности и в точке. Односторонние пределы функции.

Бесконечно малые функции. Ограниченные функции. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми функциями.

Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.

Непрерывность функции в точке и на сегменте. Точки разрыва и их классификация. Операции над непрерывными функциями. Непрерывность элементарных функций. Основные свойства непрерывных функций.

### **Тема 2.3 Дифференциальное исчисление функций одной переменной**

Приращение аргумента и приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Дифференцируемость функции. Геометрический и механический смысл производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Таблица производных.

Дифференцирование неявных функций. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Уравнение касательной и нормали к кривой. Производные высших порядков. Механический смысл производной второго порядка. Экономический смысл производной (предельные величины, эластичность функции).

Дифференциал функции и его геометрический смысл. Свойства дифференциала. Дифференциал сложной функции. Инвариантность формы дифференциала. Дифференциалы высших порядков.

Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях: теорема Ферма, теоремы о среднем значении (Ролля, Лагранжа, Коши). Формула Тейлора. Разложение некоторых функций по формуле Маклорена. Правило Лопиталю раскрытия неопределённостей.

Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции. Необходимое и достаточные условия существования экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение её графика.

Приближенное решение уравнений (нахождение грубо приближенных значений корней графическим методом, уточнение найденных значений корней методом хорд и касательных).

### **Тема 2.4 Интегральное исчисление (неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения)**

Первообразная функции и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования (метод разложения, метод замены переменной, метод интегрирования по частям).

Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Интегралы, не выражающиеся через элементарные функции.

Задачи, приводящие к определенному интегралу. Интегральная сумма. Определенный интеграл и его геометрический смысл. Теорема существования определённого интеграла. Основные свойства определённого интеграла. Теорема о среднем значении. Определенный интеграл с переменным верхним пределом и его производная по этому пределу. Формула Ньютона-Лейбница.

Основные методы вычисления определённого интеграла (замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле). Геометрические приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы. Использование понятия определённого интеграла в экономике.

### **Тема 2.5. Дифференциальные уравнения**

Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Решение, график решения (интегральная кривая). Геометрический смысл дифференциального уравнения. Изоклина. Общее и частное решения. Теорема о существовании и единственности решения.

Уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. Уравнения Лагранжа и Клеро.

Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные однородные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Использование дифференциальных уравнений в экономической динамике.

### **Тема 2.6 Ряды**

Числовые ряды. Основные понятия. Ряд геометрической прогрессии. Сходимость ряда. Простейшие свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признак сравнения, признак Даламбера, интегральный признак Коши. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимость. Остаток ряда и его оценка. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. Правильно сходящиеся функциональные ряды и их свойства.

Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. Радиус сходимости, интервал сходимости. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Разложение некоторых элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена.

### **Тема 2.7 Функции нескольких переменных**

Функции нескольких переменных. Основные понятия. Функция двух переменных и её область определения. График функции двух переменных. Понятие о множестве (линии) уровня функции двух переменных. Экономические иллюстрации (функции спроса и предложения, функция полезности, производственная функция). Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Понятие области. Точки разрыва. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.

Частные производные. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных. Частные производные высших порядков. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Дифференцирование сложных и неявных функций. Дифференциалы высших порядков. Производная по направлению. Градиент функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Функции нескольких переменных в экономической теории.

Элементы интегрального исчисления для функций нескольких переменных. Понятие, свойства и основные методы вычисления кратных интегралов. Криволинейные интегралы: понятие, классификация, способы вычисления.

Векторное поле. Векторные линии.

Циркуляция, ротор векторного поля. Потенциальное поле. Поток векторного поля через поверхность. Дивергенция.

## **Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика**

### **Тема 3.1 Случайные события**

События и их классификация. Алгебра событий. Классическое и статистическое определение вероятности случайного события. Геометрические вероятности.

Элементы комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания. Основные формулы. Решение задач на классическое определение вероятности с использованием формул комбинаторики.

Теоремы сложения вероятностей для несовместных и совместных событий. Условная вероятность. Независимость событий. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.

Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Схема повторных испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

### **Тема 3.2 Случайные величины**

Случайная величина. Виды случайных величин (дискретные и непрерывные случайные величины). Дискретные случайные величины и их числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).

Основные законы распределения дискретных случайных величин (биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение).

Функция распределения вероятностей случайной величины (дискретной и непрерывной). Свойства, график функции распределения.

Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Свойства, график плотности распределения.

Числовые характеристики непрерывных случайных величин.

Основные законы распределения непрерывных случайных величин (равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение)

Начальные и центральные теоретические моменты. Асимметрия и эксцесс случайной величины

Функция распределения и плотность вероятностей двумерной случайной величины. Условные законы распределения дискретной случайной величины. Функции случайных аргументов. Системы случайных величин. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции

Закон больших чисел. Предельные теоремы теории вероятностей.

Первоначальные сведения о цепях Маркова. Однородная цепь Маркова. Матрица переходных вероятностей. Равенство Маркова.

### **Тема 3.3 Элементы математической статистики**

Основные задачи математической статистики. Понятия генеральной совокупности и выборки. Объем выборки.

Статистическое распределение выборки (вариационный ряд, его характеристики; полигон и гистограмма частот; эмпирическая функция распределения).

Статистические оценки параметров распределения (точечные и интервальные оценки параметров распределения. Точность интервальной оценки, доверительная вероятность. Доверительный интервал)

Корреляционный анализ и статистические гипотезы (выборочные коэффициенты корреляции и регрессии; линейная регрессия; статистические гипотезы; проверка гипотез о дисперсиях и математических ожиданиях; критерий согласия  $\chi^2$  Пирсона)

### 3.2. Содержание практического блока дисциплины

#### Очная форма обучения (полный срок)

№	Тема практического (семинарского, лабораторного) занятия
1	2
ПЗ 1	Матрицы и операции над ними. Вычисление определителей n-го порядка
ПЗ 2	СЛАУ и методы их решения (метод обратной матрицы, метод Крамера, метод Гаусса)
ПЗ 3	Векторы и операции над ними. Скалярное и векторное произведения. Смешанное произведение трёх векторов
ПЗ 4	Комплексные числа и операции над ними. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы комплексного числа. Степень комплексного числа. Корень n-й степени из комплексного числа.
ПЗ 5	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
ПЗ 6	Прямая на плоскости. Кривые второго порядка Плоскость. Прямая в пространстве
ПЗ 7	Функции одной действительной переменной: преобразование графиков
ПЗ 8	Предел функции. Непрерывность функции
ПЗ 9	Производная и дифференциал функции одной независимой переменной. Исследование функции средствами дифференциального исчисления и построение её графика
ПЗ 10	Неопределенный интеграл: основные методы интегрирования
ПЗ 11	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
ПЗ 12	Ряды. Исследование сходимости ряда. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Разложение некоторых элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена
ПЗ 13	Производные и дифференциалы функций нескольких переменных Экстремум функции двух независимых переменных Производная по направлению. Градиент
ПЗ 14	Случайные события
ПЗ 15	Случайные величины
ПЗ 16	Элементы математической статистики

#### Заочная форма обучения (полный срок)

№	Тема практического (семинарского, лабораторного) занятия
1	2
ПЗ 1	СЛАУ и методы их решения (метод обратной матрицы, метод Крамера, метод Гаусса)
ПЗ 2	Случайные события

#### Заочная форма обучения (ускоренное обучение на базе СПО)

№	Тема практического (семинарского, лабораторного) занятия
1	2
ПЗ 1	СЛАУ и методы их решения (метод обратной матрицы, метод Крамера, метод Гаусса)

#### Заочная форма обучения (ускоренное обучение на базе ВО)

№	Тема практического (семинарского, лабораторного) занятия
1	2
ПЗ 1	СЛАУ и методы их решения (метод обратной матрицы, метод Крамера, метод Гаусса)
ПЗ 2	Случайные события

### 3.3. Образовательные технологии

#### Очная форма обучения (полный срок)



№	Раздел, тема занятия	Вид учебного занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	% учебного времени
1	2	3	4	5
1	Матрицы и операции над ними. Вычисление определителей n-го порядка.	ПЗ	Компьютерная симуляция	100
2	СЛАУ и методы их решения	ПЗ	Компьютерная симуляция	100
3	Векторы и операции над ними. Скалярное и векторное произведения. Смешанное произведение трёх векторов	ПЗ	Компьютерная симуляция	100
4	Предел функции. Непрерывность функций	ПЗ	Практическое занятие – коллективная мыслительная деятельность	100
5	Производная и дифференциал функции одной независимой переменной. Исследование функции средствами дифференциального исчисления и построение её графика	ПЗ	Практическое занятие – коллективная мыслительная деятельность	100
6	Неопределенный интеграл: основные методы интегрирования	ПЗ	Метод мозгового штурма	100
7	Случайные события. Решение задач на классическое определение вероятности с использованием формул комбинаторики	ПЗ	Компьютерная симуляция	100
8	Элементы математической статистики	ПЗ	Компьютерная симуляция	100
<b>Итого %</b>				<b>25%</b>

#### Заочная форма обучения (полный срок)

№	Раздел, тема занятия	Вид учебного занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	% учебного времени
1	2	3	4	5
1	СЛАУ и методы их решения.	ПЗ	Компьютерная симуляция	100
2	Случайные события. Решение задач на классическое определение вероятности с использованием формул комбинаторики	ПЗ	Компьютерная симуляция	100
<b>Итого</b>				<b>25%</b>

#### Заочная форма обучения (ускоренное обучение на базе СПО)

№	Раздел, тема занятия	Вид учебного занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	% учебного времени
1	2	3	4	5
1	СЛАУ и методы их решения.	ПЗ	Компьютерная симуляция	100
<b>Итого</b>				<b>33,33%</b>

### Заочная форма обучения (ускоренное обучение на базе ВО)

№	Раздел, тема занятия	Вид учебного занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	% учебного времени
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1	СЛАУ и методы их решения.	ПЗ	Компьютерная симуляция	100
2	Случайные события. Решение задач на классическое определение вероятности с использованием формул комбинаторики	ПЗ	Компьютерная симуляция	100
<b>Итого</b>				<b>33,33%</b>

#### Раздел 4. Организация самостоятельной работы обучающихся

##### 4.1. Организация самостоятельной работы обучающихся

№	Раздел, тема дисциплины	№ вопросов	№ рекомендуемой литературы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	Матрицы и определители	1-2	1-3, 5, 6
2	Система линейных алгебраических уравнений.	3-4	1-3, 5, 6
3	Элементы векторной алгебры	5-11	1-3, 5, 6
4	Многочлены. Комплексные числа.	12-13	1-3, 5, 6
5	Линейные отображения	14-18	1-3, 5, 6
6	Элементы аналитической геометрии.	19-33	1-3, 5, 6
7	Функции одной действительной переменной	34-37	1-3, 5, 6
8	Предел функции. Непрерывность функции.	38	1-3, 5, 6
9	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	39-41	1-3, 5, 6
10	Интегральное исчисление (неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения)	42-45	1-3, 5, 6
11	Дифференциальные уравнения.	46-56	1-3, 5, 6
12	Ряды.	57-65	1-3, 5, 6
13	Функции нескольких переменных.	66-78	1-3, 5, 6
14	Случайные события	79-81	1-4, 6
15	Случайные величины	82-94	1-4, 6
16	Элементы математической статистики	95-98	1-4, 6

#### Перечень вопросов, выносимых на самостоятельную работу обучающихся

1. Ранг матрицы. Ранг ступенчатой матрицы. Неизменность ранга при элементарных преобразованиях матрицы.
2. Критерий линейной независимости строк (столбцов) матрицы. Теорема о ранге матрицы.
3. Системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  переменными. Теорема Кронекера-Капелли о совместности системы уравнений.
4. Скалярные и векторные величины. Линейные операции над векторами. Координаты вектора. Угол между двумя векторами.
5. Векторы в трёхмерном пространстве. Разложение вектора на составляющие по осям координат. Направляющие косинусы вектора. Ортонормированный базис.

6. Условие коллинеарности двух векторов. Условие компланарности трёх векторов.
7. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение, его свойства. Смешанное произведение трёх векторов, его свойства, геометрический смысл.
8. Понятие линейного векторного пространства. Вектор в  $n$ -мерном пространстве. Линейная зависимость и независимость векторов.
9. Размерность и базис векторного пространства. Разложение вектора по базису. Матрица перехода к новому базису и ее свойства.
10. Евклидово пространство. Свойства длины вектора.
11. Ортонормированная система векторов. Ортогональное дополнение, его свойства.
12. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия с комплексными числами.
13. Степень комплексного числа. Корень  $n$ -й степени из комплексного числа.
14. Линейные операторы и их свойства. Матрицы оператора в разных базисах.
15. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Независимость собственных векторов.
16. Симметричный оператор.
17. Ортогональность собственных векторов.
18. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Критерий Сильвестра.
19. Прямая на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
20. Общее уравнение прямой и его частные случаи. Точка пересечения прямых.
21. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении. Уравнение пучка прямых.
22. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Вычисление угла между двумя прямыми.
23. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.
24. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола и парабола (их свойства и канонические уравнения).
25. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
26. Плоскость. Уравнение поверхности. Нормальный вектор плоскости.
27. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку. Общее уравнение плоскости и его частные случаи.
28. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Точка пересечения трёх плоскостей.
29. Прямая в пространстве. Общие уравнения прямой.
30. Векторное уравнение прямой. Параметрические уравнения прямой.
31. Канонические уравнения прямой. Уравнения прямой, проходящей через две точки. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
32. Прямая и плоскость в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Точка пересечения прямой с плоскостью.
33. Расстояние от точки до плоскости. Пучок плоскостей.
34. Понятие множества. Логические символы. Операции над множествами. Числовые множества.
35. Понятие функции. Способы задания функций. Основные свойства функций. Основные элементарные функции и их графики. Обратная функция. Сложная функция.
36. Классификация функций. Преобразование графиков.
37. Неявные функции. Функции, заданные параметрически и в полярных координатах.
38. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые

- функции.
39. Дифференцирование неявных функций. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
  40. Уравнение касательной и нормали к кривой.
  41. Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях: теорема Ферма, теоремы о среднем значении (Ролля, Лагранжа, Коши). Формула Тейлора. Разложение некоторых функций по формуле Маклорена. Правило Лопитала раскрытия неопределённостей.
  42. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
  43. Интегралы, не выражающиеся через элементарные функции.
  44. Теорема о среднем значении.
  45. Несобственные интегралы.
  46. Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
  47. Дифференциальные уравнения первого порядка. Решение, график решения (интегральная кривая). Геометрический смысл дифференциального уравнения. Изоклина. Общее и частное решения. Теорема о существовании и единственности решения.
  48. Уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
  49. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
  50. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.
  51. Уравнение в полных дифференциалах. Уравнения Лагранжа и Клеро.
  52. Дифференциальные уравнения высших порядков.
  53. Уравнения, допускающие понижение порядка.
  54. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
  55. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами.
  56. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
  57. Числовые ряды. Сходимость ряда. Простейшие свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.
  58. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признак сравнения, признак Даламбера, интегральный признак Коши.
  59. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница.
  60. Знакопеременные ряды. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда.
  61. Абсолютная и условная сходимость. Остаток ряда и его оценка.
  62. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. Правильно сходящиеся функциональные ряды и их свойства.
  63. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда.
  64. Теорема Абеля. Радиус сходимости, интервал сходимости.
  65. Разложение некоторых элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена.
  66. Функция двух переменных и её область определения. График функции двух переменных.
  67. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Понятие области. Точки разрыва. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.
  68. Частные производные. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных. Частные производные высших порядков.
  69. Полный дифференциал функции нескольких переменных.

70. Дифференцирование сложных и неявных функций. Дифференциалы высших порядков.
71. Производная по направлению. Градиент функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
72. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.
73. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных.
74. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
75. Элементы интегрального исчисления для функций нескольких переменных. Понятие, свойства и основные методы вычисления кратных интегралов.
76. Криволинейные интегралы: понятие, классификация, способы вычисления.
77. Векторное поле. Векторные линии.
78. Циркуляция, ротор векторного поля. Потенциальное поле. Поток векторного поля через поверхность. Дивергенция.
79. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
80. Схема повторных испытаний. Формула Бернулли.
81. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
82. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).
83. Основные законы распределения дискретных случайных величин (биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение).
84. Функция распределения вероятностей случайной величины (дискретной и непрерывной). Свойства, график функции распределения.
85. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Свойства, график плотности распределения.
86. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
87. Основные законы распределения непрерывных случайных величин (равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение).
88. Начальные и центральные теоретические моменты. Асимметрия и эксцесс случайной величины.
89. Функция распределения и плотность вероятностей двумерной случайной величины.
90. Условные законы распределения дискретной случайной величины. Функции случайных аргументов.
91. Системы случайных величин. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции.
92. Закон больших чисел. Предельные теоремы теории вероятностей.
93. Первоначальные сведения о цепях Маркова. Однородная цепь Маркова.
94. Матрица переходных вероятностей. Равенство Маркова.
95. Понятия генеральной совокупности и выборки. Объем выборки.
96. Статистическое распределение выборки (вариационный ряд, его характеристики; полигон и гистограмма частот; эмпирическая функция распределения).
97. Статистические оценки параметров распределения (точечные и интервальные оценки параметров распределения. Точность интервальной оценки, доверительная вероятность. Доверительный интервал).
98. Корреляционный анализ и статистические гипотезы (выборочные коэффициенты корреляции и регрессии; линейная регрессия; статистические гипотезы; проверка гипотез о дисперсиях и математических ожиданиях; критерий согласия  $\chi^2$  Пирсона)

#### **4.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Указаниями в рабочей программе по дисциплине (п.4.1.)
2. Лекционные материалы в составе учебно-методического комплекса по дисциплине
3. Заданиями и методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы обучающихся в составе учебно-методического комплекса по дисциплине.
4. Глоссарием по дисциплине в составе учебно-методического комплекса по дисциплине.

## Раздел 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств по дисциплине представляет собой совокупность контролируемых материалов предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов образовательной программы. ФОС по дисциплине используется при проведении оперативного контроля и промежуточной аттестации обучающихся. Требования к структуре и содержанию ФОС дисциплины регламентируются Положением о фонде оценочных материалов по программам высшего образования – программам бакалавриата, магистратуры.

### 5.1. Паспорт фонда оценочных средств

#### Очная форма обучения (полный срок)

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочные средства			
		Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)	СРО	Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
1	2	3	4	5	6
1	Матрицы и определители	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
2	Система линейных алгебраических уравнений.	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
3	Элементы векторной алгебры	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
4	Многочлены. Комплексные числа.	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
5	Линейные отображения	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
6	Элементы аналитической геометрии.	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
7	Функции одной действительной переменной	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
8	Предел функции. Непрерывность функции.	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
9	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
10	Интегральное исчисление	УО	УО, КР,	ПРВ	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК-

	(неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения)		ПРВ		1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
11	Дифференциальные уравнения.	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
12	Ряды.	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
13	Функции нескольких переменных.	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
14	Случайные события	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
15	Случайные величины	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
16	Элементы математической статистики	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2

#### Заочная форма обучения (полный срок)

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочные средства			
		Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)	СРО	Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
1	2	3	4	5	6
1	Матрицы и определители	УО		ПРВ	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
2	Система линейных алгебраических уравнений.	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
3	Элементы векторной алгебры			ПРВ	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
4	Многочлены. Комплексные числа.			ПРВ	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
5	Линейные отображения			ПРВ	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
6	Элементы аналитической геометрии.			ПРВ	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2



7	Функции одной действительной переменной			ПРВ	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
8	Предел функции. Непрерывность функции.	УО		ПРВ	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
9	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	УО		ПРВ	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
10	Интегральное исчисление (неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения)	УО		ПРВ	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
11	Дифференциальные уравнения.			ПРВ	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
12	Ряды.			ПРВ	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
13	Функции нескольких переменных.			ПРВ	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
14	Случайные события	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
15	Случайные величины			ПРВ	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
16	Элементы математической статистики			ПРВ	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2

**Заочная форма обучения (ускоренное обучение на базе СПО)**

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочные средства			Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
		Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)	СРО	
1	2	3	4	5	6
1	Матрицы и определители	УО		ПРВ	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
2	Система линейных алгебраических уравнений.	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
3	Элементы векторной алгебры			ПРВ	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
4	Многочлены. Комплексные числа.			ПРВ	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
5	Линейные отображения			ПРВ	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1

					ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
6	Элементы аналитической геометрии.			ПРВ	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
7	Функции одной действительной переменной			ПРВ	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
8	Предел функции. Непрерывность функции.			ПРВ	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
9	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.			ПРВ	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
10	Интегральное исчисление (неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения)			ПРВ	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
11	Дифференциальные уравнения.			ПРВ	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
12	Ряды.			ПРВ	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
13	Функции нескольких переменных.	УО		ПРВ	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
14	Случайные события	УО		ПРВ	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
15	Случайные величины	УО		ПРВ	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
16	Элементы математической статистики			ПРВ	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2

### Заочная форма обучения (ускоренное обучение на базе ВО)

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочные средства			Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
		Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)	СРО	
1	2	3	4	5	6
1	Матрицы и определители	УО		ПРВ	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
2	Система линейных алгебраических уравнений.	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
3	Элементы векторной алгебры			ПРВ	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
4	Многочлены. Комплексные числа.			ПРВ	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
5	Линейные отображения			ПРВ	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
6	Элементы аналитической геометрии.			ПРВ	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
7	Функции одной			ПРВ	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1

	действительной переменной				ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
8	Предел функции. Непрерывность функции.			ПРВ	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
9	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.			ПРВ	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
10	Интегральное исчисление (неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения)			ПРВ	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
11	Дифференциальные уравнения.			ПРВ	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
12	Ряды.			ПРВ	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
13	Функции нескольких переменных.			ПРВ	ИД-1 УК- 1. 1 ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-2 ОПК- 6.2
14	Случайные события	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2
15	Случайные величины	УО		ПРВ	ИД-5 УК- 1. 1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 6.1 ИД-4 ОПК- 6.2
16	Элементы математической статистики			ПРВ	ИД-3 УК- 1. 1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 6.1 ИД-6 ОПК- 6.2

**Условные обозначения оценочных средств (Столбцы 3, 4, 5):**

**УО** – устный (фронтальный, индивидуальный, комбинированный) опрос;

**ПРВ** – проверка рефератов, конспектов, переводов, решений заданий, выполненных заданий в электронном виде и т.д.;

**КР** – Контрольная работа (аудиторные или домашние, индивидуальные, парные или групповые контрольные, самостоятельные работы, диктанты и т.д.).

## 5.2. Оценочные средства текущего контроля Перечень практических (семинарских) заданий

### Тема 2 «Системы линейных алгебраических уравнений»

#### Практическое задание 1 к теме № 2.

##### Задачи для самостоятельного решения

Решить системы уравнений методами:

- Гаусса;
- Крамера;
- обратной матрицы:

a) 
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 3x_2 + 4x_3 + 6 = 0 \\ x_1 + x_3 = 1 \end{cases}$$

b) 
$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = 5 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$$

### Тема 14 «Случайные события»

#### Практическое задание 2 к теме № 14.

##### Задачи для самостоятельного решения

1. В урне 15 шаров: 5 белых и 10 зелёных. Какова вероятность извлечь из урны:  
а) зелёный шар; б) белый шар; в) синий шар?
2. Какова вероятность того, что извлечённая из колоды карта окажется трефовой масти? (В колоде 52 карты, а карт трефовой масти 13)
3. В урне  $m$  белых и  $n$  черных шаров. Какова вероятность того, что извлечённый наугад шар окажется белым?
4. В урне 12 шаров: 3 белых, 4 зелёных и 5 красных. Какова вероятность извлечь из урны красный шар?
5. В тесте с выбором ответа на каждый вопрос предлагается 4 ответа. Каким числом способов можно ответить на тест, состоящий из 10 вопросов?
6. На зачёте ученику предлагается 5 вопросов. На каждый из них он может ответить одним из трёх способов – верно, неверно или неточно. Сколько существует вариантов ответов ученика?
7. Человек идёт по городу. Подходя к каждому перекрёстку, он имеет 3 варианта для продолжения пути. Сколько разных маршрутов он может пройти, если он пересекает 10 перекрёстков?
8. Комплексная бригада состоит из двух маляров, трёх штукатуров и одного столяра. Сколько различных бригад можно создать из рабочего коллектива, в котором 15 маляров, 10 штукатуров и 5 столяров?
9. Сколькими способами можно разместить 9 лиц за столом, на котором поставлено 9 столовых приборов?
10. В высшей лиге чемпионата страны по футболу 16 команд. Борьба идет за золотые, серебряные и бронзовые медали. Сколькими способами медали могут быть распределены между командами?
11. В коробке пять одинаковых изделий, причем три из них окрашены. Наудачу извлечены два изделия. Найти вероятность того, что среди двух извлеченных изделий окажутся: а) одно окрашенное изделие; б) два окрашенных изделия; в) хотя бы одно окрашенное изделие.

12. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов пять отличников.
13. Студент знает ответы полностью на 20 билетов из 30. Найти вероятность того, что он не сможет ответить на все вопросы вытянутого билета.
14. Среди 20 одинаковых по внешнему виду тетрадей 16 в клетку. Взято 4 тетради. Найдите вероятность того, что из них: а) ровно 2 тетради в клетку, б) хотя бы одна тетрадь в клетку.
15. В коробке имеются 30 лотерейных билетов, из которых 26 пустых (без выигрышей). Наугад извлекают одновременно 4 билета. Найти вероятность того, что все билеты не окажутся выигрышными.

### 5.3. Тематика письменных работ обучающихся

Обучающиеся заочной формы обучения выполняют домашнюю контрольную работу. Учебно-методические материалы, необходимые для выполнения работы, содержатся в УМК по дисциплине.

### 5.4. Перечень вопросов промежуточной аттестации по дисциплине

#### Вопросы к экзамену

1. Матрицы и операции над ними.
2. Определители и их свойства.
3. Обратная матрица.
4. Ранг матрицы.
5. СЛАУ и методы их решения: Гаусса, Крамера, обратной матрицы.
6. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
7. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой и его частные случаи.
8. Точка пересечения прямых. Построение прямой по её уравнению.
9. Вычисление угла между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
10. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении.
11. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
12. Расстояние от точки до прямой.
13. Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола).
14. Скалярные и векторные величины. Линейные операции над векторами.
15. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось и составляющая вектора по оси.
16. Разложение вектора на составляющие по осям координат.
17. Направляющие косинусы вектора.
18. Условие коллинеарности двух векторов.
19. Условие компланарности трёх векторов.
20. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. Векторное произведение и его свойства.
21. Смешанное произведение трёх векторов и его геометрический смысл.
22. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия с комплексными числами.
23. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.
24. Степень комплексного числа. Корень  $n$ -й степени из комплексного числа.
25. Линейные отображения. Основные понятия.
26. Евклидово пространство.
27. Линейные операторы и их свойства.
28. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
29. Ортогональный базис и ортогональные преобразования.

30. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
31. Размерность и базис векторного пространства.
32. Критерий Сильвестра знакоопределённости квадратичной формы.
33. Нормальный вектор плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку.
34. Общее уравнение плоскости и его частные случаи.
35. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
36. Прямая в пространстве. Общие уравнения прямой. Канонические уравнения прямой.
37. Уравнения прямой, проходящей через две точки.
38. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
39. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
40. Точка пересечения прямой с плоскостью. Расстояние от точки до плоскости.
41. Понятие множества. Числовые множества.
42. Понятие функции. Основные свойства функций. Элементарные функции. Классификация функций.
43. Предел числовой последовательности.
44. Предел функции в бесконечности и в точке.
45. Бесконечно малые величины и их свойства.
46. Бесконечно большие величины и их свойства.
47. Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела.
48. Замечательные пределы.
49. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация.
50. Теоремы Вейерштрасса и Больцано-Коши о непрерывной на отрезке функции.
51. Определение производной, её механический и геометрический смысл. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
52. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций.
53. Производные основных элементарных функций. Понятие производных высших порядков.
54. Экономический смысл производной. Использование понятия производной в экономике.
55. Уравнение касательной и нормали к кривой.
56. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Дифференциалы высших порядков.
57. Теоремы: Ферма, Роля, Лагранжа.
58. Теорема Лопиталья.
59. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции.
60. Экстремум функции. Необходимый и достаточный признаки существования экстремума функции. Достаточный признак существования экстремума, основанный на знаке второй производной.
61. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
62. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.
63. Общая схема исследования функции и построение её графика.
64. Понятие первообразной и неопределённого интеграла. Свойства неопределённого интеграла. Геометрический смысл неопределённого интеграла.
65. Основные методы интегрирования. Интегрирование методом разложения. Метод интегрирования по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей. Метод неопределённых коэффициентов.
66. Интегральная сумма. Понятие определённого интеграла. Геометрический и экономический смысл определённого интеграла. Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

67. Замена переменной и формула интегрирования по частям у определённого интеграла.
68. Геометрические приложения определённого интеграла.
69. Несобственные интегралы.
70. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема о существовании и единственности решения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
71. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
72. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
73. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
74. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
75. Понятие о дифференциальных уравнениях высших порядков.
76. Основные понятия числовых рядов. Свойства числовых рядов. Сходимость ряда.
77. Необходимый признак сходимости. Гармонический ряд.
78. Ряды с положительными членами. Признак сравнения рядов.
79. Признак Даламбера.
80. Интегральный признак Коши.
81. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Остаток ряда и его оценка.
82. Область сходимости функционального ряда. Правильно сходящиеся функциональные ряды и их свойства.
83. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.
84. Разложение некоторых элементарных функций в ряды Тэйлора и Маклорена.
85. Функция двух переменных и её область определения. График функции двух переменных.
86. Функция трёх и большего числа переменных.
87. Предел функции нескольких переменных. Непрерывность функции. Точки разрыва.
88. Частные производные первого порядка. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных. Частные производные высших порядков.
89. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Дифференциалы высших порядков.
90. Дифференцирование сложных и неявных функций.
91. Производная в данном направлении. Градиент функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
92. Экстремум функции двух независимых переменных.
93. Наибольшее и наименьшее значение функции.
94. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
95. События и их классификация. Классическое и статистическое определение вероятности случайного события.
96. Комбинаторика. Выборки элементов. Размещения, перестановки, сочетания.
97. Сумма двух событий, произведение двух событий. Теоремы сложения вероятностей для несовместных событий и двух совместных событий.
98. Вероятность появления хотя бы одного события. Теоремы умножения вероятностей для независимых и зависимых событий.
99. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
100. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
101. Многоугольник распределения вероятностей. Наивероятнейшее число наступлений события.
102. Простейший поток случайных событий и распределение Пуассона.
103. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
104. Дискретная случайная величина и её числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).
105. Биномиальное распределение дискретной случайной величины.
106. Геометрическое и гипергеометрическое распределения дискретной случайной величины.
107. Распределение Пуассона дискретной случайной величины.

108. Непрерывная случайная величина. Интегральная функция распределения: ее свойства, график. Вычисление вероятности попадания случайной величины в заданный интервал.
109. Плотность распределения вероятностей. Вычисление вероятностей попадания случайной величины в заданный интервал.
110. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
111. Равномерное распределение непрерывной случайной величины.
112. Показательное распределение непрерывной случайной величины.
113. Нормальное распределение непрерывной случайной величины.
114. Распределения  $\chi^2$ , Стьюдента и Фишера.
115. Моменты случайной величины. Понятие о Законе больших чисел.
116. Системы двух случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции
117. Предельные теоремы теории вероятностей.
118. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная статистические совокупности. Графическое представление статистической совокупности (полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения).
119. Основная задача выборочного метода. Вычисление числовых характеристик выборочной совокупности.
120. Статистические оценки параметров распределения. Доверительная вероятность. Доверительные интервалы.
121. Метод наименьших квадратов. Прямая линия регрессии. Выборочный коэффициент корреляции.

## **Раздел 6. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **6.1. Основная литература**

1. Березина, Н. А. Высшая математика: учебное пособие / Н. А. Березина. — 2-е изд. — Саратов: Научная книга, 2019. — 158 с. — ISBN 978-5-9758-1888-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80978.html>
2. Краткий курс высшей математики: учебник / К. В. Балдин, Ф. К. Балдин, В. И. Джеффаль [и др.]; под редакцией К. В. Балдина. — 3-е изд. — Москва: Дашков и К, 2019. — 512 с. — ISBN 978-5-394-03335-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85606.html>
3. Окунева, Г. Л. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия: учебное пособие / Г. Л. Окунева, Л. Б. Польшина, Н. В. Овчарова. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2020. — 88 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/110191.html>

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Мальцев, И. А. Элементы линейной алгебры. Ч.1: учебное пособие / И. А. Мальцев. — Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2019. — 251 с. — ISBN 978-5-4437-0922-2, 978-5-4437-0923-9 (Ч.1). — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93564.html>
5. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию: учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 8-е изд. — Москва: Дашков и К, 2019. — 432 с. — ISBN 978-5-394-01943-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85140.html>

### **6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**



1. <http://www.consultant.ru/>— Консультант Плюс
2. <http://www.garant.ru/>— Гарант
3. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART - режим доступа [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)
4. Программное обеспечение для организации конференции

## Раздел 7. Материально-техническая база и информационные технологии

### Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Математика» включает в себя учебные аудитории для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы обучающихся.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных технологий обучения. Специфика реализации дисциплины с применением дистанционных технологий обучения устанавливается дополнением к рабочей программе. В части не противоречащей специфике, изложенной в дополнении к программе, применяется настоящая рабочая программа.

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине с применением дистанционных образовательных технологий, включает в себя:

Компьютерная техника, расположенная в учебном корпусе Института (ул. Качинцев, 63, кабинет Центра дистанционного обучения):

1. Intel i 3 3.4Ghz\ОЗУ 4Gb\500GB\RadeonHD5450;

2. Intel PENTIUM 2.9GHz\ОЗУ 4GB\500GB;

3. личные электронные устройства (компьютеры, ноутбуки, планшеты и иное), а также средства связи преподавателей и студентов.

Информационные технологии, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине с применением дистанционных образовательных технологий, включают в себя:

- система дистанционного обучения (СДО) (Learning Management System) (LMS) Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment);

- электронная почта;

- система компьютерного тестирования;

- Цифровой образовательный ресурс IPR SMART;

- система интернет-связи skype;

- телефонная связь;

- программное обеспечение для организации конференции.

Обучение обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется посредством применения специальных технических средств в зависимости от вида нозологии.

При проведении учебных занятий по дисциплине используются мультимедийные комплексы, электронные учебники и учебные пособия, адаптированные к ограничениям здоровья обучающихся.

Лекционные аудитории оборудованы мультимедийными кафедрами, подключенными к звуковым колонкам, позволяющими усилить звук для категории слабослышащих обучающихся, а также проекционными экранами, которые увеличивают изображение в несколько раз и позволяют воспринимать учебную информацию обучающимся с нарушениями зрения.

При обучении лиц с нарушениями слуха используется усилитель слуха для слабослышащих людей CyberEar модель NAP-40, помогающий обучаемым лучше воспринимать учебную информацию.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;

- в форме аудиофайла;

**для лиц с нарушениями слуха:**

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

**для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

## **Раздел 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина «Математика» знакомит студента с основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических экономических задач, развивает логическое и алгоритмическое мышление, повышает общий уровень математической культуры.

При изучении дисциплины необходимо:

- сформировать компетенции обучающегося в области применения математических методов и средств при решении прикладных задач;
- на примерах математических объектов и методов продемонстрировать специфику математики, научить студентов приемам исследования и решения математически формализованных задач;
- сформировать систему базовых теоретических знаний студентов по важному направлению, находящемуся на стыке экономики и прикладной математики;
- сформировать навыки самостоятельной работы, организации исследовательской работы.

Содержание дисциплины «Математика» изучается в форме лекционных и практических занятий, организации самостоятельной работы студентов. Содержание учебного материала сгруппировано по темам, в которые включены основные понятия, а также виды деятельности, обязательные для освоения студентами с целью применения в последующей деятельности специалиста. Для повышения эффективности процесса обучения используются возможности межпредметных связей дисциплины «Математика» с другими дисциплинами.

Практические занятия проводятся с целью формирования компетенций обучающихся, закрепления полученных теоретических знаний на лекциях и в процессе самостоятельного изучения обучающимися специальной литературы. Практические занятия по дисциплине организованы на основе принципов максимальной вовлеченности студента в процесс изучения материала. При подготовке к практическим занятиям студентам следует внимательно поработать с текстом лекции, учебным материалом рекомендуемого учебника, разобрать решение ключевых задач, выписать необходимые формулы, выполнить задания для самостоятельного решения, подготовить вопросы, которые вызвали затруднения.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Математика» заключается в закреплении и углублении знаний и навыков, полученных на лекциях и практических занятиях, подготовке к экзамену, а также в формировании самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний.

Студент должен самостоятельно изучить дополнительный теоретический материал, решить предложенные задачи. Если теоретический материал по определённой теме частично рассмотрен на лекции, то студент должен проработать его, дополнить (использовать литературу из приведённого списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя) и решить все предложенные задачи.

Проработка пройденного лекционного материала является наиболее важным видом самостоятельной работы. Чем глубже и полнее проработан материал, тем легче при выполнении других видов самостоятельной работы. Систематическая, регулярная работа над пройденным лекционным материалом, начиная с первого занятия, является необходимым условием для понимания материалов последующих лекций и усвоения материалов практических занятий.

В ходе подготовки каждого вопроса необходимо кратко, схематично зафиксировать основные положения и тезисы ответа, формулировки, записать формулы и символы в тетрадь для СРС, решить задачи. Вопросы, вызвавшие затруднения при самостоятельной работе, нужно записать и задать их преподавателю. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на практическое занятие или на индивидуальные консультации. Приветствуется способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективное решение поставленных проблем.

Для подготовки к экзамену студентам следует самостоятельно изучить некоторые разделы дисциплины и выполнить соответствующие задания в соответствии с методическими указаниями для самостоятельной работы. Результаты самостоятельной работы должны быть предъявлены преподавателю в течение семестра, до начала сессии.

Результаты индивидуальной экзаменационной работы оцениваются с учетом теоретических знаний по соответствующим разделам дисциплины, техники выполнения работы, объективности и обоснованности принимаемых решений в процессе работы с данными, качества оформления.

В ходе учебного процесса проводится текущий контроль, способствующий повышению эффективности и качества всех видов учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов.

Учебно-методическое издание

Рабочая программа учебной дисциплины

**Математика**

---

*(Наименование дисциплины в соответствии с учебным  
планом)*

**Генералова Инна Александровна**

---

*(Фамилия, Имя, Отчество составителя)*