

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алиев Шапи Изиевич  
Должность: директор  
Дата подписания: 30.08.2025 16:04:33  
Уникальный программный ключ:  
36e006639f5218c2e59fedbad0be9af0cdb36f37

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**Филиал в г. Избербаш**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математика для экономистов**  
**Кафедра экономических и общеобразовательных дисциплин**

**Образовательная программа бакалавриата:**  
**38.03.01 Экономика**

**Направленность (профиль) программы: Финансы и кредит**

**Уровень высшего образования:**

бакалавриат

**Форма обучения:**

очно — заочная


**Статус дисциплины: входит в обязательную часть ОПОП**

**Избербаш, 2025**

Рабочая программа дисциплины «Математика для экономистов» составлена в 2025 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика от «12» августа 2020 г., № 954.

Разработчик: кафедра экономических и общеобразовательных дисциплин, Магомедова А.М., ст. преподаватель.

Рабочая программа по дисциплине «Математика для экономистов» одобрена: на заседании кафедры экономических и общеобразовательных дисциплин от «30\_\_» января \_\_\_\_2025\_\_г., протокол №б \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_  \_\_\_\_ Сулейманова А.М.  
(подпись)

на заседании Методической комиссии филиала ДГУ в г. Избербаше от «\_30\_» января \_\_\_\_2025\_\_г., протокол №\_6\_\_.

Председатель \_\_\_\_  \_\_\_\_ Алиев Ш.И.  
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Математика для экономистов» входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 38.03.01. Экономика.

Дисциплина реализуется на экономическом отделении кафедрой экономических и общеобразовательных дисциплин.

Дисциплина нацелена на формирование следующих общепрофессиональных компетенций: ОПК-2.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля: текущий контроль успеваемости в форме опросов, дискуссий, тестов, решения задач, выполнения лабораторных работ и промежуточный контроль в форме экзамена (1 и 2 семестр).

Объем дисциплины 10 зачетных единиц (очная и заочная форма обучения), в том числе в академических часах по видам учебных занятий

### Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем				СРС, в том числе зачет, дифференцированный зачет, экзамен			
		всего	из них						
	Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	...	..			
1	180	58	26	8	24			86+36	экзамен
2	180	180	30	12	30			72+36	экзамен

### Очно-заочная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:							
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе зачет, дифференцированный зачет, экзамен	
		всего	из них					
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	...	..	
1	180	40	16	8	16			104+36

2	180	74	30	14	30			70+36	экзамен
---	-----	----	----	----	----	--	--	-------	---------

### 1. Цели освоения дисциплины

- Получение базовых знаний и формирование основных навыков по линейной алгебре, аналитической геометрии, математическому анализу, математическому программированию, теории вероятностей и математической статистике, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности.
- Развитие понятийной теоретико-вероятностной базы и формирование уровня математической подготовки, необходимых для понимания основ экономической статистики и её применения.
- Формирование у студентов умения применять математический аппарат для исследований экономических процессов.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Математика для экономистов» входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению 38.03.01. Экономика.

Дисциплина «Математика для экономистов» базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики.

Дисциплина «Математика для экономистов» является общим теоретическим и методологическим основанием для специальных дисциплин экономического и профессионального цикла, входящих в ОПОП бакалавра экономики.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения).

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ПООП (при наличии))	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения

ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку статистических данных, необходим для решения поставленных экономических задач	Б-ОПК-2.1. Применяет математический аппарат для решения типовых экономических задач: способен собирать и анализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	<p><i>Воспроизводит</i> основы высшей математики, необходимые для решения финансовых и экономических задач;</p> <p><i>Понимает</i> методы современного математического инструментария для решения экономических задач; математический аппарат для построения теоретических моделей, описывающих экономические явления и процессы макро- и микроуровня; использует математический язык и математическую символику при проведении финансово-экономических расчетов.</p> <p><i>Применяет</i> математический аппарат с использованием графических и/или алгебраических методов для решения экономических задач</p> <p>навыки проведения расчетов основных показателей</p> <p>экономических процессов</p>	Устный опрос, письменный опрос, решение задач, тестирование, выполнение домашнего задания.

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	семестр		Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)  Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторн ые занятия	Контроль самост. раб.		
	Модуль 1. Элементы линейной алгебры								
1	Матрицы и определители	1		2	1			6	Текущий опрос

2	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).	1		2	2	2		6	Решение задач Тесты Контрольная работа
3	Линейное пространство. Векторы. Пространство $R^n$ .	1		2	1			4	
4	Линейные операторы. Квадратичные формы	1		2	2			4	
	<b>Итого по модулю 1:</b>	<b>36</b>		<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		<b>20</b>	
	<b>Модуль 2. Элементы аналитической геометрии</b>								
5	Прямая на плоскости Уравнение линии на плоскости	1		2	2	2		8	Текущий опрос Решение задач Тесты Контрольная работа
6	Понятие о кривых порядка.	1		1	2			8	
7	Плоскость и прямая в пространстве $R^3$ .	1		1	2			8	
	<b>Итого по модулю 2:</b>	<b>36</b>		<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		<b>24</b>	
	<b>Модуль 3. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>								
8	Функция. Предел функции одной переменной	1		2	2			4	Текущий опрос Решение задач Тесты Контрольная работа
9	Непрерывность функции одной переменной	1		2	1			4	

10	Производная функции одной переменной и ее применение	1		2	1	2		4	
11	Производные сложных функций	1		2	1			4	
12	Экономические и некоторые другие приложения производной. Исследование функций.	1			1			4	
	<b>Итого по модулю 3:</b>	<b>36</b>		<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		<b>20</b>	
<p align="center"><b>Модуль 4.</b> Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Интегралы.</p>									
13	Дифференциальное исчисление функции многих переменных	1		2	2			8	Текущий опрос Решение задач Тесты Контрольная работа
14	Неопределенный интеграл	1		2	2	2		6	
15	Определенный интеграл			2	2			8	
	<b>Итого по модулю 4:</b>	<b>36</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		<b>22</b>	
	<b>Модуль 5 Экзамен</b>	36						36	Устно-письменная форма
	<b>Итого за 1 семестр</b>	180		26	24	8		86+36	
<p align="center"><b>Модуль 6.</b> Ряды. Комплексные числа</p>									
16	Числовые и степенные ряды.	2		4	4	2		10	Текущий опрос

17	Определение комплексного числа. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.	2		2	2			10	Решение задач Тесты Контрольная работа
	<b>Итого по модулю 6:</b>	<b>36</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		<b>20</b>	
<b>Модуль 7.</b> Обыкновенные дифференциальные уравнения									
18	Дифференциальные уравнения I порядка	2		4	2			6	Текущий опрос Решение задач Тесты
19	Дифференциальные уравнения II порядка	2		2	2	2		6	Контрольная работа
20	Линейные ДУ II порядка с постоянными коэффициентами	2		2	2			8	
	<b>Итого по модулю 7:</b>	<b>36</b>		<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		<b>20</b>	
<b>Модуль 8. Теория вероятностей.</b>									
21	Случайные события и их вероятности	2		2	4			2	Текущий опрос Решение задач Тесты
22	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний.	2		4	4	2		4	Контрольная работа
23	Понятие случайной величины.	2		2	2			10	Текущий опрос Решение задач Тесты
24	Числовые характеристики случайных величин.	2		2	2	2		4	Контрольная работа
	<b>Итого по модулю 8:</b>	<b>36</b>		<b>10</b>	<b>12</b>	<b>8</b>		<b>20</b>	
<b>Модуль 9. Элементы математической статистики</b>									
25	Выборочный метод	2		2	2	2		4	Текущий опрос

26	Статистические оценки параметров распределения.	2		2	2			4	Решение задач Тесты Контрольная работа
27	Корреляция и регрессия	2		2	2			4	
	<b>Итого по модулю 9:</b>	<b>36</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		<b>12</b>	
	<b>Модуль 10 Экзамен</b>	36						36	Устно-письменная форма
3	<b>Итого за 2 семестр:</b>	<b>180</b>		<b>30</b>	<b>30</b>	<b>12</b>		<b>72+36</b>	
	<b>Итого</b>	<b>360</b>		<b>56</b>	<b>54</b>	<b>20</b>		<b>158</b>	

#### 4.2.2. Структура дисциплины в очно-заочной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	семестр		Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторн ые занятия	Контроль самост. раб.		
	Модуль 1. Элементы линейной алгебры								
1	Матрицы и определители	1		2	1			6	Текущий опрос Решение задач Тесты Контрольная работа
2	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).	1		2	2	2		6	
3	Линейное пространство. Векторы. Пространство $R^n$ .	1		2	1			4	
4	Линейные операторы. Квадратичные формы	1		2	2			4	
	Итого по модулю 1:	36		8	6	2		20	
	Модуль 2. Элементы аналитической геометрии								

5	Прямая на плоскости Уравнение линии на плоскости	1		2	2	2		8	Текущий опрос Решение задач Тесты Контрольная работа
6	Понятие о кривых порядка. П	1		1	2			8	
7	Плоскость и прямая в пространстве $R^3$ .	1		1	2			8	
	<b>Итого по модулю 2:</b>	<b>36</b>		<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		<b>24</b>	
<b>Модуль 3. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>									
8	Функция. Предел функции одной переменной	1		2	2			4	Текущий опрос Решение задач Тесты Контрольная работа
9	Непрерывность функции одной переменной	1		2	1			4	
10	Производная функции одной переменной и ее применение	1		2	1	2		4	
11	Производные сложных функций	1		2	1			4	
12	Экономические и некоторые другие приложения производной. Исследование функций.	1			1			4	
	<b>Итого по модулю 3:</b>	<b>36</b>		<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		<b>20</b>	
<b>Модуль 4.</b> Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Интегралы.									

13	Дифференциальное исчисление функции многих переменных	1		2	2			8	Текущий опрос Решение задач Тесты Контрольная работа
14	Неопределенный интеграл	1		2	2	2		6	
15	Определенный интеграл			2	2			8	
	<b>Итого по модулю 4:</b>	<b>36</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		<b>22</b>	
	<b>Модуль 5 Экзамен</b>	36						36	Устно- письменная форма
	<b>Итого за 1 семестр</b>	180		26	24	8		86+36	
<b>Модуль 6.</b> Ряды. Комплексные числа									
16	Числовые и степенные ряды.	2		4	4	2		10	Текущий опрос Решение задач Тесты Контрольная работа
17	Определение комплексного числа. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.	2		2	2			10	
	<b>Итого по модулю 6:</b>	<b>36</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		<b>20</b>	
<b>Модуль 7.</b> Обыкновенные дифференциальные уравнения									
18	Дифференциальные уравнения I порядка	2		4	2			6	Текущий опрос Решение задач Тесты Контрольная работа
19	Дифференциальные уравнения II порядка	2		2	2	2		6	
20	Линейные ДУ II порядка с постоянными коэффициентами	2		2	2			8	
	<b>Итого по модулю 7:</b>	<b>36</b>		<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		<b>20</b>	
	<b>Модуль 8. Теория вероятностей.</b>								

21	Случайные события и их вероятности	2		2	4			2	Текущий опрос Решение задач Тесты Контрольная работа
22	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний.	2		4	4	2		4	

23	Понятие случайной величины.	2		2	2			10	Текущий опрос Решение задач Тесты Контрольная работа
24	Числовые характеристики случайных величин.	2		2	2	2		4	
	<b>Итого по модулю 8:</b>	<b>36</b>		<b>10</b>	<b>12</b>	<b>8</b>		<b>20</b>	
	<b>Модуль 9. Элементы математической статистики</b>								
25	Выборочный метод	2		2	2	2		4	Текущий опрос Решение задач Тесты Контрольная работа
26	Статистические оценки параметров распределения.	2		2	2			4	
27	Корреляция и регрессия	2		2	2			4	
	<b>Итого по модулю 9:</b>	<b>36</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		<b>12</b>	
	<b>Модуль 10 Экзамен</b>	36						36	Устно-письменная форма
3	<b>Итого за 2 семестр:</b>	<b>180</b>		<b>30</b>	<b>30</b>	<b>14</b>		<b>70+36</b>	
	<b>Итого</b>	<b>360</b>		<b>46</b>	<b>46</b>	<b>22</b>		<b>158</b>	

#### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

##### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

##### Модуль I. Элементы линейной алгебры.

##### *Тема 1 Матрицы и определители.*

Матрицы и определители. Матрицы и действия над ними. Основные определения. Действия над матрицами. Транспонирование матриц. Некоторые применения в экономических задачах. Определители и их свойства. Определители II и III порядков. Миноры и алгебраические дополнения. Свойства определителей. Определители высших порядков. Обратная матрица (самостоятельно).

##### *Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).*

Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Основные определения. Решение СЛАУ по правилу Крамера. Решение СЛАУ методом Жордана-Гаусса. Однородные СЛАУ. Модель Леонтьева в многоотраслевой экономики (балансовый анализ).

##### *Тема 3. Линейное пространство. Векторы. Пространство $R^n$ .*

Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Пространство  $R^n$ . N-мерные векторы и действия над ними. Скалярное произведение векторов. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Понятие базиса пространства  $R^n$ . Разложение векторов пространства

$R^n$  по его базису.

**Тема 4. Линейные операторы. Квадратичные формы**

Линейные операторы. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Понятие о квадратичных формах). Линейная модель обмена (модель международной торговли)

**Модуль 2. Элементы аналитической геометрии**

**Тема 5. Прямая на плоскости. Уравнение линии на плоскости.**

Прямая на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Простейшие примеры. Различные уравнения прямой: с угловым коэффициентом; общее уравнение; проходящей через данную точку в данном направлении; уравнение пучка прямых; проходящей через две заданные точки; в отрезках. Взаимное расположение двух прямых. Параллельность и перпендикулярность двух прямых. 2. Угол между двумя прямыми. Применения элементов аналитической геометрии к экономическим задачам.

**Тема 6. Понятие о кривых II порядка.**

Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Определения, канонические уравнения и некоторые другие понятия.

**Тема 7. Плоскость и прямая в пространстве  $R^3$ .**

Различные уравнения плоскости в  $R^3$ : проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору; общее уравнение; в отрезках. Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями. Прямая в пространстве  $R^3$ . Различные уравнения прямой в  $R^3$ : проходящей через данную точку в данном направлении; проходящей через две заданные точки; параметрические уравнения; общие уравнения. Взаимное расположение двух прямых в  $R^3$ . Угол между двумя прямыми в  $R^3$ . Задачи на прямую и плоскость. Расстояние от точки до прямой и до плоскости. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Точка пересечения прямой и плоскости.

**Модуль 3. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

**Тема 8. Функция. Предел функции одной переменной**

Функция одной переменной. Понятие функции. Основные определения. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Некоторые применения понятия функции. Применение к экономическим задачам. Задачи на проценты. Простые и сложные проценты. Числовая последовательность и ее предел. Понятие о числовой последовательности. Определение числовой последовательности. Формы ее задания. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и их свойства. Пределы числовых последовательностей и их свойства. Предел функции. Определение предела функции в точке. Односторонние пределы. Теоремы о пределах функций.

Два замечательных предела. Раскрытие неопределенностей вида  $\frac{0}{0}$ ,  $\frac{\infty}{\infty}$ ,  $0 \cdot \infty$ ,  $1^\infty$ . Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.

### ***Тема 9. Непрерывность функции одной переменной***

Непрерывность функции. Определение непрерывности функции в точке. Односторонняя непрерывность. Теоремы о непрерывных функциях. Понятие о точке разрыва функции. Свойства непрерывных функций.

### ***Тема 10. Производная функции одной переменной и ее применение.***

Определение производной и ее геометрический и физический смысл. Дифференцируемость и дифференциал функции. Определение дифференцируемой функции; дифференциал функции; дифференцируемость и непрерывность; применение дифференциала к приближенным вычислениям. Вычисление производных и дифференциалов. Правило нахождения и таблица производных.

### ***Тема 11. Производная сложной функции.***

Обобщенная таблица производных. Правила нахождения. Производные и дифференциалы высших порядков.

### ***Тема 12. Экономические и некоторые другие приложения производной. Исследование функций.***

Понятие эластичности функции и ее применение. Эластичность спроса относительно цены. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей. Применение производной к исследованию динамики функции. Признак монотонности функции. Экстремум функции. Определение максимума и минимума функции. Необходимое условие существования экстремума. Достаточные условия существования экстремума. Выпуклость, вогнутость, и точки перегиба функции. Определения. Теоремы. Понятие об асимптоте графика функции. Схема исследования функции и построения графика. Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции.

## **Модуль 4. Дифференциальное исчисление функции многих переменных Интегралы.**

### ***Тема 13. Дифференциальное исчисление функции многих переменных***

Функция многих переменных, ее предел и непрерывность. Понятие функции многих переменных. Определения и примеры. Предел и непрерывность функции многих переменных. Предел последовательности точек на плоскости. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных. Частные производные функции многих переменных. Частные и полные приращения функции двух переменных. Частные производные 1-го порядка. Частные производные высших порядков. Теорема о смешанных производных. Дифференцируемость и полный дифференциал функции многих переменных. Определение дифференцируемости и полного дифференциала. Полные дифференциалы высших порядков. Экстремумы функции многих переменных. Локальный экстремум функции многих переменных. Определения локального максимума и минимума. Необходимое условие локального экстремума. Достаточные условия существования локального экстремума. Глобальные экстремумы функции многих переменных. Экстремумы выпуклых (вогнутых) функций. Определение выпуклости (вогнутости) функции многих переменных.

Выпуклость (вогнутость) линейной функции и квадратичной формы. Некоторые утверждения о выпуклых (вогнутых) функциях. Экстремумы выпуклых (вогнутых) функций.

**Тема 14. Неопределенный интеграл.**

Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенных интегралов. Таблица неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования.

Непосредственное интегрирование. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование некоторых рациональных, тригонометрических и иррациональных функций.

**Тема 15. Определенный интеграл.**

Определение определенного интеграла. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение определенного интеграла. Свойства определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле и интегрирование по частям. Несобственные интегралы.

Использование понятия определенного интеграла в экономике.

**Модуль 5. Экзамен**

**Семестр 2**

**Модуль 6. Ряды. Комплексные числа**

**Тема 16. Числовые ряды и степенные ряды.**

Числовые ряды. Основные понятия и определения. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Положительные ряды. Достаточные признаки сходимости положительных рядов. Определение положительного числового ряда. Достаточные признаки сходимости положительных рядов: признак сравнения; признаки Даламбера и Коши; интегральный признак. Знакопеременные ряды. Определение знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимости знакопеременного ряда. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Степенные ряды. Определение степенного ряда и теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Понятие о рядах Тейлора.

**Тема 17. Определение комплексного числа. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.**

Определение комплексного числа. Сопряжённые комплексные числа. Действия над комплексными числами. Тригонометрическая форма комплексного числа. Формула Муавра. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера.

**Модуль 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения**

**Тема 18. Дифференциальные уравнения I порядка**

Понятие о ДУ. Основные определения. Некоторые интегрируемые типы ДУ I порядка. Задача Коши. Некоторые простейшие ДУ I порядка и задача Коши. ДУ I порядка с разделяемыми и разделяющимися переменными. Линейные ДУ I порядка.

### **Тема 19. Дифференциальные уравнения II порядка**

Дифференциальные уравнения II порядка. Некоторые простейшие ДУ II порядка и задача Коши.

### **Тема 20. Линейные ДУ II порядка с постоянными коэффициентами**

Линейные однородные ДУ II порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные ДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами.

Примеры применения ДУ в экономической динамике

## **Модуль 8. Теория вероятностей**

### **Тема 21. Случайные события и их вероятность.**

Случайные события. Определение вероятности события. Элементы комбинаторики. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Зависимые и независимые события. Теоремы умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного из независимых в совокупности событий.

### **Тема 22. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний**

Теорема сложения вероятностей совместных событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Повторение испытаний (формула Бернулли, Теорема Лапласа, Формула Пуассона).

### **Тема 23. Понятие случайной величины.**

Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения вероятностей случайной величины. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.

### **Тема 24. Числовые характеристики случайных величин.**

Математическое ожидание случайной величины. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины. Одинаковое распределение взаимно-независимые случайные величины. Многомерные случайные величины: векторные (многомерные) случайные величины; законы распределения многомерных случайных величин; корреляционный момент двух случайных величин; зависимость и коррелированность случайных величин; условные законы распределения составляющих двумерной случайной величины; условное математическое ожидание.

## **Модуль 9. Элементы математической статистики**

### **Тема 25. Выборочный метод.**

Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Оценки параметров распределения. Оценка математического ожидания по выборочной отклонения. Оценка дисперсии и среднего квадратического отклонения. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.

### **Тема 26. Статистические оценки параметров распределения.**

Интервальная оценка. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и

неизвестном среднем квадратическом отклонением. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения. Метод произведений для вычисления выборочных средних и дисперсии. Статистическая гипотеза. Проверка гипотезы.

#### ***Тема 27. Корреляция и регрессия.***

Понятия корреляционного и регрессионного анализов. Коэффициент корреляции и его оценка. Кривая регрессии. Выборочное уравнение прямой линии регрессии.

### **Модуль 10. Экзамен**

#### ***4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.***

### **Модуль 1. Элементы линейной алгебры**

#### **Тема 1. Матрицы и определители**

1. Матрицы. Основные определители.
  2. Линейные операции над матрицами.
  - 3 Умножение матриц.
  4. Транспонирование матриц
  5. Некоторые экономические и другие приложения матриц
  - 6 Определение определителей II и III порядков.
  7. Миноры и алгебраические дополнения.
  8. Свойства определителей.
  9. Определители высших порядков.
  - 10 Ранг матрицы: определения и утверждения о ранге матрицы
  - 11 Обратная матрица
- Литература:

1. Велиев Э. Б. Практикум по курсу "Математика в экономике" : [учеб. пособие: в 2 ч.]. Ч.1 : Линейная алгебра / Велиев, Эзедин Бабаевич ; М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : [Деловой мир], 2015. - 265 с.
2. Математика для экономистов и менеджеров : учеб. для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера; Финанс. ун-т при Правительстве РФ. - М. : КНОРУС, 2015. - 479, [1] с. - (Бакалавриат).
3. Шевалдина О.Я. Математика в экономике [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Я. Шевалдина. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66165.html> (1.02.23).

#### **Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).**

1. Определение СЛАУ. Однородные, неоднородные, совместные, несовместные, определенные, неопределенные и эквивалентные системы. Элементарные преобразования СЛАУ и соответствующее утверждение.

2. Правило Крамера (теорема и формула).
3. Решение СЛАУ методом Жордана-Гаусса (краткое содержание). Симплексная таблица.
4. Однородные СЛАУ.
5. Решение СЛАУ в матричной форме
6. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики

#### Литература:

1. Велиев Э. Б. Практикум по курсу "Математика в экономике" : [учеб.пособие: в 2 ч.]. Ч.1 : Линейная алгебра / Велиев, ЭзединБабаевич ; М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : [Деловой мир], 2025. - 265 с.
2. Математика для экономистов и менеджеров :учеб.для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера; Финанс. ун-т при Правительстве РФ. - М. : КНОРУС, 2025. - 479,[1] с. - (Бакалавриат).
3. Шевалдина О.Я. Математика в экономике [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Я. Шевалдина. — Электрон.текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2024. — 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66165.html> (15.01.25).

### **Тема 3.Линейное пространство.Векторы.Пространство $R^n$ .**

1. Определение линейного пространства
2. N- мерные векторы и действия над ними.
3. Скалярное произведение векторов: определение скалярного произведения векторов пространства  $R^n$ , свойства, параллельность и перпендикулярность векторов и угол между 2 векторами.
4. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Определения и свойства.
5. Понятие базиса пространства
6. Разложение векторов пространства  $R^n$  по его базису.
- 7.Понятие о базисе и ранге системы векторов

#### Литература:

1. Велиев Э. Б. Практикум по курсу "Математика в экономике" : [учеб.пособие: в 2 ч.]. Ч.1 : Линейная алгебра / Велиев, Эзедин Бабаевич ; М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : [Деловой мир], 2015. - 265 с.
2. Математика для экономистов и менеджеров :учеб.для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера; Финанс. ун-т при Правительстве РФ. - М. : КНОРУС, 2015. - 479,[1] с. - (Бакалавриат).
3. Шевалдина О.Я. Математика в экономике [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Я. Шевалдина. — Электрон.текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66165.html> (12.01.25).

## **Тема 4** **Линейные операторы. Квадратичные формы**

Линейные операторы.

1. Определение линейного оператора
2. Матрица линейного оператора в данном базисе
3. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.
4. Некоторые экономические приложения понятия собственных значений.
5. Понятие о квадратичных формах).
6. Линейная модель обмена

Литература:

1. Велиев Э. Б. Практикум по курсу "Математика в экономике" : [учеб.пособие: в 2 ч.]. Ч.1 : Линейная алгебра / Велиев, Эзедин Бабаевич ; М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : [Деловой мир], 2015. - 265 с.
2. Математика для экономистов и менеджеров :учеб.для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера; Финанс. ун-т при Правительстве РФ. - М. : КНОРУС, 2015. - 479,[1] с. - (Бакалавриат).
3. Шевалдина О.Я. Математика в экономике [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Я. Шевалдина. — Электрон.текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66165.html> (12.01.25).

## **Модуль 2. Элементы аналитической геометрии.**

### **Тема 5. Прямая на плоскости. Уравнение линии на плоскости.**

1. Уравнение линии на плоскости.
2. Прямая на плоскости.
3. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
4. Общее уравнение прямой.
5. Уравнение прямой в отрезках на осях.
6. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку в данном направлении.
7. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
8. Взаимное расположение прямых на плоскости.

9. Некоторые применения в экономике.

Литература:

1. Велиев Э. Б. Практикум по курсу "Математика в экономике" : [учеб.пособие: в 2 ч.]. Ч.1 : Линейная алгебра / Велиев, Эзедин Бабаевич ; М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : [Деловой мир], 2015. - 265 с.
2. Математика для экономистов и менеджеров :учеб.для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера; Финанс. ун-т при Правительстве РФ. - М. : КНОРУС, 2015. - 479,[1] с. - (Бакалавриат).

3. Шевалдина О.Я. Математика в экономике [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Я. Шевалдина. — Электрон.текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66165.html> (12.01.25).

## **Тема 6. Кривые II порядка.**

Кривые II порядка:

1. окружность,
2. эллипс,
3. гипербола и
4. парабола, их определения и канонические уравнения.

Литература:

1. Велиев Э. Б. Практикум по курсу "Математика в экономике" : [учеб.пособие: в 2 ч.]. Ч.1 : Линейная алгебра / Велиев, Эзедин Бабаевич ; М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : [Деловой мир], 2015. - 265 с.
2. Математика для экономистов и менеджеров :учеб.для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера; Финанс. ун-т при Правительстве РФ. - М. : КНОРУС, 2015. - 479,[1] с. - (Бакалавриат).
3. Шевалдина О.Я. Математика в экономике [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Я. Шевалдина. — Электрон.текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66165.html> (12.01.25).

## **Тема 7. Плоскость и прямая в $R^3$ .**

1. Различные уравнения плоскости в  $R^3$ . Взаимное расположение 2 плоскостей. Угол между 2 плоскостями. (Формулы и пояснения).
2. Различные уравнения прямой в  $R^3$ . Взаимное расположение 2 прямых. Угол между 2 прямыми. ( Формулы и пояснения).
3. Взаимное расположение прямой и плоскости в  $R^3$ :точка их пересечения и угол между прямой и плоскостью. (Формулы и пояснения).
4. Расстояние от точки до прямой на плоскости ( и до плоскости в пространстве).

Литература:

1. Велиев Э. Б. Практикум по курсу "Математика в экономике" : [учеб.пособие: в 2 ч.]. Ч.1 : Линейная алгебра / Велиев, Эзедин Бабаевич ; М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : [Деловой мир], 2015. - 265 с.
2. Математика для экономистов и менеджеров :учеб.для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера; Финанс. ун-т при Правительстве РФ. - М. : КНОРУС, 2015. - 479,[1] с. - (Бакалавриат).

3. Шевалдина О.Я. Математика в экономике [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Я. Шевалдина. — Электрон.текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66165.html> (12.01.25).

### **Модуль 3. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

#### **Тема 8. Функция. Предел функции одной переменной**

1. Функция. Основные понятия и определения.
2. Основные элементарные функции и их графики.
3. Задачи на проценты. Простые и сложные проценты.
4. Числовые последовательности: определение и формы задания; арифметическая и геометрическая прогрессии; бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и их свойства; предел числовой последовательности; свойства пределов числовых последовательностей.

Литература:

1. Велиев Э. Б. Практикум по курсу "Математика в экономике" : [учеб.пособие: в 2 ч.]. Ч.II : Математический анализ / Велиев, Эзедин Бабаевич ; М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : [Деловой мир], 2014.- 290с.
2. Кузнецов Б.Т. Математика [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / Б.Т. Кузнецов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 719 с. — 5-238-00754-X. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71018.html> (12.01.25).
3. Математика для экономистов и менеджеров :учеб.для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера; Финанс. ун-т при Правительстве РФ. - М. : КНОРУС, 2015. - 479,[1] с. - (Бакалавриат).

#### **Тема 9. Предел и непрерывность функции.**

1. Определение предела функции в точке. Односторонние пределы.
2. Основные теоремы о пределах.
3. Два замечательных предела и их обобщения.
4. Раскрытие неопределенностей вида:  $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, 0 \cdot \infty, 1^{\infty}, \infty - \infty$ .
5. Сравнение бесконечно малых.
6. Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных функциях. Свойства непрерывных функций.
7. Точки разрыва функций.

Литература:

1. Велиев Э. Б. Практикум по курсу "Математика в экономике" : [учеб.пособие: в 2 ч.]. Ч.II : Математический анализ / Велиев, Эзедин Бабаевич ; М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : [Деловой мир], 2014.- 290с.
2. Кузнецов Б.Т. Математика [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / Б.Т. Кузнецов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 719 с. — 5-238-00754-X. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71018.html> (12.01.25).

### **Тема 10. Производная функции одной переменной и ее применение.**

1. Определение производной, ее геометрический и физический смысл.
2. Дифференцируемость и дифференциал функции.
  - 1) Определение дифференцируемости функции;
  - 2) дифференциал функции;
  - 3) дифференцируемость и непрерывность;
  - 4) применение дифференциала к приближенным вычислениям.
3. Правила нахождения и таблица производных.

Литература:

1. Велиев Э. Б. Практикум по курсу "Математика в экономике" : [учеб.пособие: в 2 ч.]. Ч.II : Математический анализ / Велиев, Эзедин Бабаевич ; М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : [Деловой мир], 2014.- 290с.
2. Кузнецов Б.Т. Математика [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / Б.Т. Кузнецов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 719 с. — 5-238-00754-X. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71018.html> (12.01.25).

### **Тема 11. Производные сложных функций.**

1. Производная сложной функции
2. Обобщенная таблица производных.

Литература:

1. Велиев Э. Б. Практикум по курсу "Математика в экономике" : [учеб.пособие: в 2 ч.]. Ч.II : Математический анализ / Велиев, Эзедин Бабаевич ; М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : [Деловой мир], 2014.- 290с.
2. Кузнецов Б.Т. Математика [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / Б.Т. Кузнецов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 719 с. — 5-238-00754-X. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71018.html> (12.01.25).

## **Тема 12. Экономические и некоторые другие приложения производной. Исследование функций.**

1. Физический смысл производной.
2. Экономический смысл производной.
3. Эластичность функции. Эластичность спроса относительно цены.
4. Правило Лопиталя.
5. Применение производной к исследованию функций

Литература:

1. Велиев Э. Б. Практикум по курсу "Математика в экономике" : [учеб.пособие: в 2 ч.]. Ч.II : Математический анализ / Велиев, Эзедин Бабаевич ; М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : [Деловой мир], 2014.- 290с.
2. Кузнецов Б.Т. Математика [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / Б.Т. Кузнецов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 719 с. — 5-238-00754-X. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71018.html> (12.01.25).
3. Математика для экономистов и менеджеров :учеб.для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера; Финанс. ун-т при Правительстве РФ. - М. : КНОРУС, 2015. - 479,[1] с. - (Бакалавриат).

## **Модуль 4. Дифференциальное исчисление функции многих переменных Интегралы.**

### **Тема 13. Дифференциальное исчисление функции многих переменных**

1. Определение Функции многих переменных.
2. Частные и полные приращения функции двух переменных
3. Частные производные высших порядков. Теорема о смешанных производных
4. Полные дифференциалы 1 и 2 порядков. функции многих переменных.
5. Определения локальных экстремумов. Необходимое условие локального экстремума.
6. Достаточные условия существования локального экстремума.
7. Глобальные экстремумы функции многих переменных.
8. Экстремумы выпуклых (вогнутых) функций.

Литература:

1. Велиев Э. Б. Практикум по курсу "Математика в экономике" : [учеб.пособие: в 2 ч.]. Ч.II : Математический анализ / Велиев, Эзедин Бабаевич ; М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : [Деловой мир], 2014.- 290с.
2. Кузнецов Б.Т. Математика [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и

управления / Б.Т. Кузнецов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 719 с. — 5-238-00754-X. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71018.html> (12.01.25).

3. Математика для экономистов и менеджеров : учеб. для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера; Финанс. ун-т при Правительстве РФ. - М. : КНОРУС, 2015. - 479,[1] с. - (Бакалавриат).

#### **Тема 14. Неопределенные интегралы.**

1. Первообразная функция и неопределенный интеграл.
2. Свойства неопределенных интегралов.
3. Таблица неопределенных интегралов.
4. Основные методы интегрирования: непосредственное, заменой переменной и по частям.
5. Интегрирование некоторых рациональных, тригонометрических и иррациональных функций.

Литература:

1. Велиев Э. Б. Высшая математика : учеб. пособие для экон. вузов. Ч. II / Велиев, Эзедин Бабаевич, А. М. Магомедов ; Дагест. гос. ун-т. - Изд. 7-е, перераб. и доп. - Махачкала : Деловой мир, 2014. - 200 с.
2. Велиев Э.Б. Практикум по курсу Математика в экономике. Часть II. Математический анализ: учебное пособие. – Махачкала: Деловой мир, 2014.- 290с.
3. Математика для экономистов и менеджеров : учеб. для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера; Финанс. ун-т при Правительстве РФ. - М. : КНОРУС, 2015. - 479,[1] с. - (Бакалавриат).

#### **Тема 15. Определенный интеграл и его приложения.**

1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение определенного интеграла.
2. Свойства определенных интегралов и формула Ньютона-Лейбница.
3. Замена переменной в определенном интеграле и интегрирование по частям.
4. Геометрические и другие приложения определенного интеграла.
5. Несобственные интегралы.

Литература:

1. Велиев Э. Б. Практикум по курсу "Математика в экономике" : [учеб. пособие: в 2 ч.]. Ч. II : Математический анализ / Велиев, Эзедин Бабаевич ; М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : [Деловой мир], 2014.- 290с.
2. Математика для экономистов и менеджеров : учеб. для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера; Финанс. ун-т при Правительстве РФ. - М. : КНОРУС, 2015. - 479,[1] с. - (Бакалавриат).

**Модуль 6. Ряды. Комплексные числа**

**Тема16 . Числовые ряды и степенные ряды.**

1. Числовые ряды. Основные понятия и определения.
2. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.
3. Положительные ряды. Достаточные признаки сходимости положительных рядов: 1) признак сравнения; 2) признаки Даламбера и Коши; 3) интегральный признак.
4. Знакопеременные ряды; абсолютная и условная сходимости; Теорема Лейбница.
5. Степенные ряды. «Теорема Абеля». Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
6. Ряды Тейлора и Маклорена. Некоторые применения рядов.

Литература:

1. Велиев Э. Б. Практикум по курсу "Математика в экономике" : [учеб.пособие: в 2 ч.]. Ч.II : Математический анализ / Велиев, Эзедин Бабаевич ; М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : [Деловой мир], 2014.- 290с.
2. Математика для экономистов и менеджеров :учеб.для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера; Финанс. ун-т при Правительстве РФ. - М. : КНОРУС, 2015. - 479,[1] с. - (Бакалавриат).

**Тема17. Определение комплексного числа. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.**

1. Определение комплексного числа.
2. Сопряжённые комплексные числа.
3. Действия над комплексными числами.
4. Тригонометрическая форма комплексного числа. Формула Муавра.
5. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера.

Литература:

1. Велиев Э. Б. Практикум по курсу "Математика в экономике" : [учеб.пособие: в 2 ч.]. Ч.II : Математический анализ / Велиев, Эзедин Бабаевич ; М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : [Деловой мир], 2014.- 290с.
2. Математика для экономистов и менеджеров :учеб.для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера; Финанс. ун-т при Правительстве РФ. - М. : КНОРУС, 2015. - 479,[1] с. - (Бакалавриат)
3. Шевалдина О.Я. Математика в экономике [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Я. Шевалдина. — Электрон.текстовые данные. —

## **Модуль 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения**

### **Тема 18. Дифференциальные уравнения I-го порядка.**

1. Понятие дифференциального уравнения
2. Дифференциальные уравнения I-го порядка с разделяющимися переменными  
Линейные дифференциальные уравнения I-го порядка.

#### **Литература:**

1. Велиев Э. Б. Практикум по курсу "Математика в экономике" : [учеб.пособие: в 2 ч.]. Ч.II : Математический анализ / Велиев, Эзедин Бабаевич ; М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : [Деловой мир], 2014.- 290с.
2. Математика для экономистов и менеджеров :учеб.для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера; Финанс. ун-т при Правительстве РФ. - М. : КНОРУС, 2015. - 479,[1] с. - (Бакалавриат).

### **Тема 19. Дифференциальные уравнения II-го порядка.**

1. Дифференциальные уравнения II порядка.
2. Некоторые простейшие ДУ II порядка и задача Коши.

#### **Литература:**

1. Велиев Э. Б. Практикум по курсу "Математика в экономике" : [учеб.пособие: в 2 ч.]. Ч.II : Математический анализ / Велиев, Эзедин Бабаевич ; М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : [Деловой мир], 2014.- 290с.
2. Математика для экономистов и менеджеров :учеб.для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера; Финанс. ун-т при Правительстве РФ. - М. : КНОРУС, 2015. - 479,[1] с. - (Бакалавриат).

### **Тема 20. Линейные ДУ II порядка с постоянными коэффициентами**

1. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
2. Линейные неоднородные ДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами.
3. Примеры применения ДУ в экономической динамике

#### **Литература:**

1. Велиев Э. Б. Практикум по курсу "Математика в экономике" : [учеб.пособие: в 2 ч.]. Ч.II : Математический анализ / Велиев, Эзедин

- Бабаевич ; М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : [Деловой мир], 2014.- 290с.
2. Математика для экономистов и менеджеров :учеб.для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера; Финанс. ун-т при Правительстве РФ. - М. : КНОРУС, 2015. - 479,[1] с. - (Бакалавриат).

## **Модуль 8. Теория вероятностей.**

### **Тема 21. Случайные события и их вероятности.**

1. Основные понятия ТВ.
2. Классическое определение вероятности.
3. решение задач

Литература:

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449646> (дата обращения: 12.01.25).
2. Красс М. С. Математика для экономистов : учеб.пособие для студентов вузов, обуч. по специальностям 060400 "Финансы и кредит", 060500 "Бух. учёт, анализ и аудит", 060600 "Мир. экон.", 351200 "Налоги и налогообложения" / Красс, Максим Семёнович, Б. П. Чупрынов. - СПб. [и др.] : Питер, 2010. - 464 с. - (Учебное пособие). - Рекомендовано УМО.

### **Тема 22. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний.**

1. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
2. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
3. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
4. Теоремы Лапласа. Формула Пуассона.
5. Решение задач

Литература:

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449646> (дата обращения: 12.01.25).
2. Красс М. С. Математика для экономистов : учеб.пособие для студентов вузов, обуч. по специальностям 060400 "Финансы и кредит", 060500 "Бух. учёт, анализ и аудит", 060600 "Мир. экон.",

351200 "Налоги и налогообложения" / Красс, Максим Семёнович, Б. П. Чупрынов. - СПб. [и др.] : Питер, 2010. - 464 с. - (Учебное пособие). - Рекомендовано УМО.

### **Тема 23. Понятие случайной величины**

1. Закон распределения ДСВ.
2. Функция распределения вероятностей случайной величины.
4. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
5. Свойства плотностей распределения

#### **Литература:**

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449646> (дата обращения: 12.01.25).
2. Красс М. С. Математика для экономистов : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по специальностям 060400 "Финансы и кредит", 060500 "Бух. учёт, анализ и аудит", 060600 "Мир. экон.", 351200 "Налоги и налогообложения" / Красс, Максим Семёнович, Б. П. Чупрынов. - СПб. [и др.] : Питер, 2010. - 464 с. - (Учебное пособие). - Рекомендовано УМО.

### **Тема 24. Числовые характеристики случайных величин**

1. Математическое ожидание дискретной случайной величины
2. Математическое ожидание непрерывной случайной величины
3. Сумма и произведение случайных величин.
4. Свойства математического ожидания
5. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины.
6. Одинаково распределенные взаимно-независимые случайные величины.

#### **Литература:**

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449646> (дата обращения: 12.01.25)
2. Красс М. С. Математика для экономистов : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по специальностям 060400 "Финансы и кредит", 060500 "Бух. учёт, анализ и аудит", 060600 "Мир. экон.", 351200 "Налоги и налогообложения" / Красс, Максим Семёнович,

Б. П. Чупрынов. - СПб. [и др.] : Питер, 2010. - 464 с. - (Учебное пособие). - Рекомендовано УМО.

## **Модуль 9. Элементы математической статистики**

### **Тема 25. Выборочный метод**

1. Выборка.
2. Эмпирические функции распределения.
3. Полигон, гистограмма.
4. Точечные оценки
5. Метод произведений вычисления выборочных средних и дисперсии

Литература:

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449646> (дата обращения: 12.01.25)
2. Красс М. С. Математика для экономистов : учеб.пособие для студентов вузов, обуч. по специальностям 060400 "Финансы и кредит", 060500 "Бух. учёт, анализ и аудит", 060600 "Мир. экон.", 351200 "Налоги и налогообложения" / Красс, Максим Семёнович, Б. П. Чупрынов. - СПб. [и др.] : Питер, 2010. - 464 с. - (Учебное пособие). - Рекомендовано УМО.

### **Тема 26. Статистические оценки параметров распределения**

1. Статистическая гипотеза
2. Статистический критерий
3. Проверка гипотез:
  - 1). Гипотеза о генеральной средней
  - 2). Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей
  - 3). Проверка гипотезы о законе распределения

Литература:

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449646> (дата обращения: 12.01.25)
2. Красс М. С. Математика для экономистов : учеб.пособие для студентов вузов, обуч. по специальностям 060400 "Финансы и кредит", 060500 "Бух. учёт, анализ и аудит", 060600 "Мир. экон.", 351200 "Налоги и налогообложения" / Красс, Максим Семёнович, Б.

П. Чупрынов. - СПб. [и др.] : Питер, 2010. - 464 с. - (Учебное пособие). - Рекомендовано УМО.

## **Тема 27. Корреляция и регрессия**

1. Понятия корреляционного и регрессионного анализов
2. Коэффициент корреляции и его оценка.
3. Кривая регрессии.
4. Выборочное уравнение прямой линии регрессии.

Литература:

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449646> (дата обращения: 12.01.25)
2. Красс М. С. Математика для экономистов : учеб.пособие для студентов вузов, обуч. по специальностям 060400 "Финансы и кредит", 060500 "Бух. учёт, анализ и аудит", 060600 "Мир. экон.", 351200 "Налоги и налогообложения" / Красс, Максим Семёнович, Б. П. Чупрынов. - СПб. [и др.] : Питер, 2010. - 464 с. - (Учебное пособие). - Рекомендовано УМО.

### **4.3.3. Содержание лабораторных занятий по дисциплине.**

#### **4.4. Лабораторные работы**

##### **1 семестр**

##### **Модуль 1.**

Лабораторная работа №1 «Операции над матрицами и определителями»

Лабораторная работа №2 «Решение систем линейных алгебраических уравнений»

Лабораторная работа №3 «Работа с массивами»

##### **Модуль 2.**

Лабораторная работа №4 «Построение прямой линии»

Лабораторная работа №5 «Построение кривых второго порядка»

**Модуль 3.** Лабораторная работа №6 ««Исследование функций и построение графиков»

**Модуль 4.** Лабораторная работа №7 «Экстремумы функции двух переменных»

##### **2 семестр**

##### **Модуль 6.**

Лабораторная работа №8 «Проверка сходимости числовых рядов»

##### **Модуль 7.**

Лабораторная работа №9 «Решение дифференциальных уравнений второго порядка»

#### **Модуль 8.**

Лабораторная работа №10 «Повторение испытаний»

Лабораторная работа №11 «Числовые характеристики случайной величины»

#### **Модуль 9.**

Лабораторная работа №12 «Вычисление выборочных характеристик в Excel»

### **5. Образовательные технологии**

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий:

- во время лекционных занятий используется презентация с применением слайдов с графическим и табличным материалом, что повышает наглядность и информативность используемого теоретического материала;
- практические занятия предусматривают использование групповой формы обучения, которая позволяет студентам эффективно взаимодействовать в микрогруппах при обсуждении теоретического материала;
- использование тестов для контроля знаний во время текущих аттестаций и промежуточной аттестации;
- подготовка докладов по самостоятельной работе студентов и выступление с докладом перед аудиторией, что способствует формированию навыков устного выступления по изучаемой теме и активизирует познавательную активность студентов.
- Вузовская лекция должна выполнять не только информационную функцию, но также и мотивационную, воспитательную и обучающую.
- **Информационная функция** лекции предполагает передачу необходимой информации по теме, которая должна стать основой для дальнейшей самостоятельной работы студента.
- **Мотивационная функция** должна заключаться в стимулировании интереса студентов к науке. На лекции необходимо заинтересовывать, озадачить студентов с целью выработки у них желания дальнейшего изучения той или иной экономической проблемы.
- **Воспитательная функция** ориентирована на формирование у молодого поколения чувства ответственности, закладку нравственных, эстетических норм поведения в обществе и коллективе, формирование патриотических взглядов, мотивов социального поведения и действий, финансово-экономического мировоззрения.

- **Обучающая функция** реализуется посредством формирования у студентов навыков работы с первоисточниками и научной и учебной литературой.

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Изучение курса «Математика для экономистов» предусматривает работу с основной специальной литературой, дополнительной обзорного характера, а также выполнение домашних заданий.

Самостоятельная работа студентов должна способствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы, их содержание и форма контроля приведены в форме таблицы.

Наименование тем	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
Системы линейных алгебраических уравнений	Работа с учебной литературой. Решение задач.	Опрос, проверка конспекта, решение задач.
Линейные пространства	Работа с учебной литературой. Решение задач.	Опрос, проверка конспекта, решение задач.
Линейные операторы	Работа с учебной литературой. Решение задач.	. Опрос, проверка конспекта, решение задач.
Плоскость в пространстве	Работа с учебной литературой. Решение задач.	. Опрос, проверка конспекта, решение задач.
Аффинные пространства	Работа с учебной литературой. Решение задач.	. Опрос, проверка конспекта, решение задач.
Предел функции	Работа с учебной литературой. Решение задач.	. Опрос, проверка конспекта, решение задач.
Непрерывность функции	Работа с учебной литературой. Решение задач.	Опрос, проверка конспекта, решение задач.

Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях	Работа с учебной литературой. Решение задач.	Опрос, проверка конспекта, решение задач.
Применение производной для исследования динамики функции	Работа с учебной литературой. Решение задач.	Опрос, проверка конспекта, решение задач.
Экстремумы функций многих переменных	Работа с учебной литературой. Решение задач.	Опрос, проверка конспекта, коллоквиум
Приближенное вычисление определенного Интеграла. Несобственные интегралы	Работа с учебной литературой. Решение задач.	Опрос, проверка конспекта, решение задач.
Ряд Тейлора	Работа с учебной литературой. Решение задач.	Опрос, проверка конспекта, решение задач.
Дифференциальные уравнения второго порядка. Системы дифференциальных уравнений.	Работа с учебной литературой. Решение задач.	Опрос, проверка конспекта, решение задач.
Многомерные случайные величины. Закон больших чисел.	Работа с учебной литературой. Решение задач.	Опрос, проверка конспекта, решение задач.
Статистическая оценка параметров распределения	Работа с учебной литературой. Решение задач.	Опрос, проверка конспекта, решение задач.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### **7.1. Типовые контрольные задания**

Текущий контроль успеваемости в форме опросов, тестов, решения задач и промежуточный контроль в форме экзамена в первом и во втором семестрах.

### ***Примерные варианты контрольной работы по второму модулю*** **Примерный вариант контрольной работы №1**

1. Найти обратную матрицу для матрицы  $A$ .

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

2. Решить систему линейных уравнений двумя методами: методом Крамера и матричным методом (методом обратной матрицы).

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 4 \\ 2x_1 - x_2 = 3 \end{cases}$$

3. Найти общее и базисное решения системы линейных уравнений.

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 3 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 4 \end{cases}$$

4. Вычислить определитель, разложив по элементам первой строки.

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

5. Матрицы и действия над ними.

### Примерный вариант контрольной работы №2

1. Даны векторы  $a_1=(2;0;8)$ ,  $a_2=(-10;3;0)$ ,  $a_3=(-3;5;-1)$ . Показать, что векторы  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  образуют базис в  $R^3$  и разложить вектор  $v = (3, -4, 2)$  по этому базису.

2. Дана матрица  $A$ , требуется найти собственные значения и собственные

векторы матрицы  $A = \begin{pmatrix} 5 & 0 & 21 \\ 21 & 2 & 16 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ .

3. Выразить координаты образа  $y=(y_1, y_2, y_3)$  элемента  $x=(1;2;4)$  через координаты прообраза, зная матрицу линейного оператора  $f: R^3 \rightarrow R^3$ :  $A =$

$$\begin{pmatrix} -2 & 4 & 3 \\ 1 & 0 & -3 \\ 6 & 4 & 1 \end{pmatrix}.$$

4. Установить знакоопределенность квадратичной формы  $f=x_1^2+2x_1x_2-2x_2^2+3x_1x_3+4x_3^2-6x_2x_3$ .

5. Проверить взаимное расположение векторов (ортогональность, коллинеарность) и найти угол между векторами:  $a_1=(2;0;8)$ ,  $a_2=(-10;3;0)$ .

### Примерный вариант контрольной работы №3

1. Даны вершины треугольника  $A(-2;0)$ ,  $B(2;4)$ ,  $C(4;0)$ . Составить уравнения высоты  $AD$ , медианы  $AE$  и найти их длины.

2. Построить линии, определяемые уравнениями:

а)  $x^2 - 4y^2 + 6x + 5 = 0$ ; б)  $y = 2 + \sqrt{6 - 2x}$ ; в)  $y^2 + 4y + 4x^2 - 16x + 16 = 0$ .

3. При каком значении параметра  $t$  прямые, заданные уравнениями  $3tx - 8y + 1 = 0$  и  $(1+t)x - 2ty = 0$ , параллельны?

4. Составьте уравнение плоскости, зная, что точка  $A(1, -1, 3)$  служит основанием перпендикуляра, проведенного из начала координат к этой плоскости.

5. Написать уравнение плоскости, проходящее через две точки  $M_1(1, 2, 3)$  и  $M_2(2, 1, 1)$  перпендикулярно к плоскости  $3x + 4y + z - 6 = 0$ .

6. Исследовать, есть ли общая точка у трех плоскостей  $(p_1): x + y + z - 1 = 0$ ;  $(p_2): x - 2y - 3z - 5 = 0$ ;  $(p_3): 2x - y - 2z - 8 = 0$ .

### Примерный вариант контрольной работы №4

#### № 1.

1. Решить неравенства: а)  $|x - 2| < 5$ , б)  $|x + 3| > 2$ .

2. Найти область определения и область значения функции:  $y = \sqrt{x^2 - x}$ .

3. Определить четность (нечетность) функции:  $f(x) = \cos 2x + x \sin x$

4. Найти пределы:

1)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + 3x - 2}{3x^2 + 4x - 4}$  при: а)  $x_0 = 3$ ; б)  $x_0 = 2$ ; в)  $x_0 = \infty$

2)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x-1} - \sqrt{7-x}}{x-4}$ ; 3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\arctg 3x}$ ; 4)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{2n+5}{2n-3} \right)^{2n+1}$

5. Перечислите основные свойства предела функции.

6. Какая функция называется сложной? Установить названия следующих сложных функций: 1)  $y = (x^2 - 1)^4$ ; 2)  $y = 2^{\sin x}$ ; 3)  $y = \ln(2x + 1)$ ; 4)  $y = 3^{\lg x}$ ;

5)  $y = \sqrt{2x - 1}$ .

### Примерный вариант контрольной работы №5

1) Найти производную:

а)  $y = \frac{x^4 - 8x^2}{2(x^2 - 4)}$ ,

б)  $y = \arctg \frac{\sqrt{1+x^2} - 1}{x}$ ,

2) Составить уравнение касательной:

$$y = \frac{x^{29} + 6}{x^4 + 1}, \quad x_0 = 1.$$

- 3) Провести полное исследование функции и построить ее график:

$$y = \frac{2}{x^2 + 2x}.$$

- 4) Дифференцируемость функции в точке. Необходимое условие дифференцируемости.
- 5) Направление выпуклости, точки перегиба графика функции.
- 6) Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $y = \sin 2x$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ .

### **Контрольные вопросы к экзамену для промежуточного контроля**

#### **Модуль 1.**

1. Действия над матрицами. Операции над матрицами.
2. Определители и их свойства.
3. Обратная матрица. Ранг матрицы.
4. Основные понятия и определения СЛУ.
5. Метод обратной матрицы и правило Крамера.
6. Метод Жордана-Гаусса. Фундаментальная система решений.
7. Системы линейных однородных уравнений (СЛОУ).
8. Векторы на плоскости и в пространстве. N-мерные векторы и векторное пространство. Линейная зависимость векторов.
9. Размерность и базис ЛП. Разложение вектора по его базису.
10. Евклидовы пространства. Линейные операторы.
11. Собственные вектора и собственные значения линейного оператора.

#### **Модуль 2.**

1. Различные уравнения прямой на плоскости.
2. Взаимное расположение двух прямых. Угол между двумя прямыми.
3. Различные уравнения плоскости в пространстве  $R^3$ .
4. Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями.
5. Различные уравнения прямой в  $R^3$ .
6. Взаимное расположение двух прямых в  $R^3$ .
7. Уравнение прямой и уравнение линии на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
8. Окружность и Эллипс. Гипербола. Парабола.
9. Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве.

#### **Модуль 3.**

10. Функция. Основные определения.
11. Основные элементарные функции, их свойства и графики.
12. Простые и сложные проценты. Определения, формулы и примеры.
13. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и их свойства.
14. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Теоремы о пределах функций.
15. Неопределённости вида  $\frac{0}{0}$ ,  $\frac{\infty}{\infty}$ ,  $0 \cdot \infty$ ,  $\infty - \infty$ . Определения и методы раскрытия.
16. Определение непрерывности функции в точке. Односторонняя непрерывность. Свойства функций, непрерывных на  $[a; b]$ .
17. Определение производной функции, её геометрический, физический и экономический смысл.
18. Дифференцируемость и дифференциал функции одной переменной. Определения и теорема.
19. Правило нахождения и таблица производных.
20. Производная сложной функции. Теорема. Обобщённая таблица производных.
21. Эластичность функции и её применение. Эластичность спроса относительно цены.
22. Экстремум функции одной переменной. Необходимое условие экстремума.
23. Достаточное условие существования экстремума функции одной переменной. Теоремы.
24. Схема исследования функции и построения графика.
25. Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции.

#### **Модуль 4.**

26. Частные и полные приращения функции многих переменных. Частные производные I и высшего порядков. Смешанные производные.
27. Дифференцируемость функции многих переменных и полный дифференциал. Определения и теорема.
28. Локальные экстремумы функции многих переменных. Определения. Необходимые условия существования локальных экстремумов. Теорема.
29. Достаточные условия существования локальных экстремумов функции многих переменных. Теоремы.
30. Первообразная функция и неопределённый интеграл. Определения. Свойства неопределённых интегралов.
31. Таблица неопределённых интегралов. Основные методы нахождения неопределённых интегралов.
32. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определение и свойства определённых интегралов.

33. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование определённых интегралов заменой переменной и по частям.
34. Геометрическое и другие приложения определённых интегралов.

## **2 сем.**

### **Вопросы к экзамену**

#### **Модуль 6.**

1. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости. Гармонический ряд.
2. Положительные ряды. Достаточные признаки сходимости.
3. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Теорема Лейбница.
4. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости. Понятие о рядах Тейлора
5. Определение комплексного числа.
6. Действия над комплексными числами.
7. Тригонометрическая форма комплексного числа.
8. Формула Муавра.
9. Показательная форма комплексного числа.
10. Формула Эйлера

#### **Модуль 7.**

11. Понятие о ДУ. Основные определения ДУ I-го порядка. Задача Коши.
12. ДУ I-го порядка с разделёнными и разделяющимися переменными.
13. Линейные ДУ I-го порядка.
14. Линейные ДУ II-го порядка. Свойства решений.
15. Линейные однородные ДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами.
16. Линейные неоднородные ДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами.

#### **Модуль 8.**

17. Случайные события. Основные определения с примерами.
18. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности с пояснениями и примерами.
19. Определения и формулы комбинаторики с примерами применения при нахождении вероятностей.
20. Определения суммы и произведения 2-х событий с обобщениями, пояснениями и примерами.
21. Теорема сложения вероятностей 2-х несовместных событий со следствиями и доказательствами.
22. Зависимые, независимые события, условная вероятность, определения, обобщения и примеры.

23. Теорема умножения вероятностей 2-х независимых событий с доказательствами и примером.
24. Теорема умножения вероятностей 2-х зависимых событий с доказательствами и примером.
25. Вероятность появления хотя бы одного из независимых в совокупности событий с доказательством и примером.
26. Теорема сложения вероятностей 2-х совместных событий с доказательством и примером.
27. Формула полной вероятности. Постановка задачи, вывод формулы и пример.
28. Формула Байеса. Постановка задачи, вывод формулы и пример.
29. Формула Бернулли. Постановка задачи, вывод формулы и пример.
30. Локальная теорема Лапласа: постановка задачи, пояснения и формулировка теоремы.
31. Формула Пуассона: постановка задачи, пояснения и формулировка теоремы.
32. Интегральная теорема Лапласа: постановка задачи, пояснения и формулировка теоремы.
33. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях: постановка задачи и вывод формулы.
34. Дискретные и непрерывные СВ. Закон распределения ДСВ. Многоугольник распределения. Определения, пояснения и примеры.
35. Биноминальный закон распределения: постановка задачи, обоснование записи закона и пример.
36. Интегральная ф-я распределения  $F(x)$ : определение и пример нахождения функции  $F(x)$  с построением ее графика.
37. Свойства интегральной функции  $F(x)$  с доказательствами и примерами.
38. Дифференциальная функция распределения  $f(x)$ : определения и свойства с доказательствами.
39. Математическое ожидание ДСВ: определение, пример и обоснование вероятностного смысла  $M(X)$ .
40. Математическое ожидание НСВ: пояснение и обоснование определения.
41. Свойства математического ожидания с доказательствами.
42. Дисперсия: понятия отклонения, квадрата отклонения ДСВ и записи законов их распределения. Определение дисперсии ДСВ  $X$  и формула ее нахождения.
43. Определение дисперсии для НСВ  $X$ . Свойства дисперсии с доказательствами.
44. Вывести формулу нахождения дисперсии:  $D(x) = M(x^2) - M^2(X)$ .
45. Нахождение  $M(X)$  по формуле:  $M(X) = np$ . Формулировка теоремы, доказательство и пример.
46. Нахождение  $D(x)$  по формуле  $D(x) = npq$ . Формулировка, доказательство и пример.

47. Определение среднего квадратического отклонения и теорема о среднем квадратическом отклонении суммы и взаимно независимых СВ.
48. Одинаково распределенные и взаимно независимые СВ и теорема о числовых характеристиках их среднего арифметического.
49. Распределение Пуассона. Простейший поток событий.
50. Равномерное распределение НСВ: определение, вывод формул для функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ , их графики.
51. Вывод формул для числовых характеристик равномерно распределенной на  $[a;b]$  НСВ  $X$ .
52. Показатели распределения НСВ  $X$ : определение, вывод формул для функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ , их графики и числовые характеристики для  $X$ .
53. Нормальное распределение для НСВ  $X$ : определение, график для  $f(x)$ , смысл параметров, формулы нахождения вероятностей, правило 3 $\sigma$ .
54. Понятие о многомерных СВ. Закон распределения для двумерной дискретной СВ.
55. Корреляционный момент: определение, теорема с доказательством, следствие и замечание.
56. Коэффициент корреляции случайных величин  $X$  и  $Y$ .  
Коррелированность и зависимость. Определения и пояснения.

## **Модуль 9.**

57. Элементы математической статистики.
58. Понятие о выборочном методе. Основные определения и пояснения.
59. Статистические распределения выборки: основные пояснения, определения и примеры.
60. Полигон и гистограмма: определения, пояснения и примеры.
61. Эмпирическая функция распределения: определение, свойства функции  $F^*(x)$  и пример.
62. Оценка параметров по выборке: пояснения и определения смещенности, состоятельности и эффективности оценки.
63. Генеральная и выборочная средние. Оценка генеральной средней.
64. Генеральная и выборочная дисперсии. Оценка генеральной дисперсии.
65. Исправленная дисперсия. Эмпирический стандарт.
66. Интервальные оценки, понятия точечного и интервальной оценок неизвестных параметров, доверительной вероятности и доверительного интервала.
67. Доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания при нормальном распределении с выбором результата.
68. Доверительный интервал для оценки неизвестного среднего квадратического отклонения с нормального распределения.
69. Метод произведения для вычисления выборочной средней и выборочной дисперсии.
70. Понятие корреляционного и регрессивного анализов и их основные задачи.

71. Выборочный коэффициент корреляции. Обоснование формулы и пояснения.
72. Корреляционная таблица.
73. Кривые регрессии.
74. Выборочные уравнения прямой линии регрессии: постановка задачи, краткое пояснение и результат.

## **7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- участие на практических занятиях - до 100 баллов,
- - выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – до 100 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - до 100 баллов,
- письменная контрольная работа - до 100 баллов,
- тестирование – до 100 баллов.

## **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

а) адрес сайта курса

*Интернет-адрес сайта. В качестве сайта курса рекомендуется использовать сайт кафедры или факультета (института), специализированные учебные сайты (например, на платформе Moodle*

.

### **б) основная литература:**

1. Велиев Э. Б. Практикум по курсу "Математика в экономике" : [учеб.пособие: в 2 ч.]. Ч.1 : Линейная алгебра / Велиев, Эзедин Бабаевич ; М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : [Деловой мир], 2015. - 265 с.
2. Велиев Э. Б. Практикум по курсу "Математика в экономике" : [учеб.пособие: в 2 ч.]. Ч.II : Математический анализ / Велиев, Эзедин Бабаевич ; М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : [Деловой мир], 2014.- 290с.
3. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449646> (дата обращения: 12.01.25).

4. Математика для экономистов и менеджеров :учеб.для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера; Финанс. ун-т при Правительстве РФ. - М. : КНОРУС, 2015. - 479,[1] с. - (Бакалавриат).

б) дополнительная литература:

1. Велиев Э. Б. Высшая математика: учеб. пособие для экон. вузов. Ч.1 / Э. Б. Велиев, А. М. Магомедов ; Дагест. гос. ун-т. - Изд. 7-е, перераб. и доп. - Махачкала : Деловой мир, 2014. - 224 с.
2. Велиев Э. Б. Высшая математика : учеб.пособие для экон. вузов. Ч.II / Э.Б. Велиев, А. М. Магомедов ;Дагест. гос. ун-т. - Изд. 7-е, перераб. и доп. - Махачкала : Деловой мир, 2014. - 200 с.
- 3.. Кузнецов Б.Т. Математика [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / Б.Т. Кузнецов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 719 с. — 5-238-00754-X. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71018.html> (дата обращения: 12.01.25).
4. Кундышева, Е. С. Математика : учеб.пособие для экономистов / Кундышева, Елена Сергеевна. - 2-е изд. - М. : Дашков и К, 2015. - 534 с.
- 5.Красс М. С. Математика для экономистов : учеб.пособие для студентов вузов, обуч. по специальностям 060400 "Финансы и кредит", 060500 "Бух. учёт, анализ и аудит", 060600 "Мир. экон.", 351200 "Налоги и налогообложения" / Красс, Максим Семёнович, Б. П. Чупрынов. - СПб. [и др.] : Питер, 2010. - 464 с. - (Учебное пособие). - Рекомендовано УМО.
6. Макаров, С.И. Математика для экономистов: учеб .пособие для студентов, обуч. по специальностям "Финансы и кредит", "Бух. учёт, анализ и аудит", "Мировая экономика" / С. И. Макаров. - 2-е изд., стер. - М. : КНОРУС, 2008. - 263,[1] с. - Рекомендовано УМО.
7. Татарников, О.В. Математика для экономистов [Электронный ресурс]; учебник /О.В.Татарников; ЭБС Юрайт. – М.: Юрайт, 2015 - режим доступа <https://urait.ru/viewer/matematika-dlya-ekonomistov-482665> (дата обращения: 12.01.25)
8. Шевалдина О.Я. Математика в экономике [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Я. Шевалдина. — Электрон.текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66165.html> (дата обращения: 12.01.25).

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 — . Режим доступа:

<http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 12.01.25). — Яз. рус., англ.

2) Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. — Махачкала, г. — Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. — URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 12.01.25).

3) Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. — Махачкала, 2010 — Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 12.01.25).

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Для успешного освоения учебного материала курса «Математика для экономистов» требуются систематическая работа по изучению лекций и рекомендуемой литературы, решению домашних задач и домашних контрольных работ, а также активное участие в работе семинаров. Показателем освоения материала служит успешное решение задач предлагаемых контрольных работ и выполнение аудиторных самостоятельных работ.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

В процессе преподавания дисциплины предполагается использование современных технологий визуализации учебной информации (создание и демонстрация презентаций), использование ресурсов электронной информационно-образовательной среды университета. При проведении занятий по дисциплине «Математика для экономистов» используется следующее лицензионное программное обеспечение:

**Пакет офисных приложений OfficeStd 2016 RUSOLPNLAcademic, Контракт №219-ОА от 19.12.2016 г. с ООО «Фирма АС».**

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий по дисциплине необходимы учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с достаточным количеством посадочных мест. Учебные

аудитории для проведения занятий лекционного типа должны быть оснащены современным демонстрационным (мультимедийным) оборудованием для показа презентаций.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.