

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет управления

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Математика для экономистов**

Кафедра **Бизнес-информатики и высшей математики**

**Образовательная программа**

**38.03.01 Экономика**

Направленность (профиль)

Бухгалтерский учет, анализ и аудит

Финансы и кредит

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

Очная, очно-заочная

Статус дисциплины:

входит в обязательную часть ОПОП

Махачкала, 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриат) от «12» августа 2020 г. № 954.

Разработчик(и): Умаргаджиева Н.М., к.ф.-м.н., доцент, кафедра БИиВМ

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры БИиВМ от «20» 06 2021 г., протокол № 10  
Зав. кафедрой [подпись] Омарова Н.О.,  
(подпись)

на заседании Методической комиссии факультета управления  
от «1» 07 2021 г., протокол № 10.

Председатель [подпись] Гашимова Л.Г.  
(подпись)

на заседании Методической комиссии экономического факультета  
от «5» июль 2021 г., протокол № 10.

Председатель [подпись] Сулейманова Д.А.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

«09» 07 2021 г. [подпись] Гасангаджиева А. Г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Математика для экономистов» входит обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, в фундаментальный модуль учебного плана, изучается в 1, во 2 и 3 семестрах.

Дисциплина реализуется кафедрой БИиВМ факультета управления. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с матричной алгеброй, линейными пространствами, системами линейных уравнений, квадратичными формами, элементами аналитической геометрии, введением в анализ, пределами и непрерывностью функций, основами дифференциального исчисления, теории вероятностей и математической статистики.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных УК-1; общепрофессиональных – ОПК - 2.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа. Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контроля текущей успеваемости – контрольная работа, коллоквиум, тесты и промежуточный контроль в форме экзамена.

Для направления 38.03.01 Экономика общая трудоёмкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

### Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен)	
	в том числе:									
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					КСР			консультации
		всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР				
1	180	72	36		36			108	экзамен	
2	108	48	16		32			60	зачет	
3	144	48	16		32			96	экзамен	

### Очно-заочная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен)	
	в том числе:									
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					КСР			консультации
		всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР				
1	180	60	30		30			120	экзамен	
2	108	38	16		22			70	зачет	
3	144	42	16		26			102	экзамен	

## **Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины являются:

- формирование знаний по линейной алгебре, элементам аналитической геометрии, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности;

- получение базовых знаний и формирование основных навыков по математическому анализу, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности;

- развитие логического мышления и математической культуры;

- формирование необходимого уровня алгебраической подготовки для понимания других математических и прикладных дисциплин;

- развитие понятийной математической базы и формирование определенного уровня математической подготовки, необходимых для решения теоретических и прикладных задач экономики и их количественного и качественного анализа.

- воспитание у студентов чувства ответственности, закладка нравственных, эстетических норм поведения в обществе и коллективе, формирование патриотических взглядов, мотивов социального поведения и действий, финансово-экономического мировоззрения, способностей придерживаться законов и норм поведения, принятых в обществе и в своей профессиональной среде;

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Математика для экономистов» входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) «Финансы и кредит», направленность (профиль) Бухгалтерский учет, анализ и аудит, входит в фундаментальный модуль учебного плана направления Экономика, изучается в 1, во 2 и 3 семестрах. Входные знания, умения и компетенции бакалавров должны соответствовать дисциплинам

Основы финансовых вычислений.

Инструментальные методы цифровой экономики.

Дисциплина «Математика для экономистов» является предшествующей для следующих дисциплин:

Бухгалтерский учет

Маркетинг

Деньги, кредит, банки

Налоги и налогообложение

Финансы

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

Дисциплина направлена на формирование следующих универсальных (УК) и общепрофессиональных(ОПК) компетенций бакалавра экономики:

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

ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции выпускника	Результаты обучения	Процедура оценивания
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Б-УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;	Знает: основные методы критического анализа; методологию системного подхода, принципы научного познания Умеет: производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления; использовать современные теоретические концепции и объяснительные модели при анализе информации Владеет: навыками критического анализа.	Устный опрос, решение задач, тестирование
		Б-УК-1.2. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленных задач	Знает: требования, предъявляемые к гипотезам научного исследования; виды гипотез (по содержанию, по задачам, по степени разработанности и обоснованности)  Умеет: определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения;  Владеет: технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками	Устный опрос, решение задач, тестирование

			выработки стратегии действий, навыками статистического анализа данных	
<b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции выпускника</b>	<b>Результаты обучения</b>	<b>Процедура освоения</b>
Фундаментальные основы профессиональной деятельности	ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2. И-1. Осуществляет сбор статистической информации, необходимой для решения поставленных экономических задач	Знает: методы поиска и систематизации информации об экономических процессах и явлениях  Умеет: осуществлять выбор метода решения математических задач, анализировать и обосновывать полученные результаты	Устный опрос, решение задач, , тестирование
		ОПК-2. И-2. Обрабатывает статистическую информацию и получает статистически обоснованные выводы	Знает: основы линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциальных и интегральных исчислений, основы теории вероятностей  Умеет: анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	Устный опрос, решение задач, , тестирование
		ОПК-2. И-3. Применяет математический аппарат для решения типовых экономических задач.	Знает: математический аппарат, применяемый для построения теоретических моделей, описывающих экономические явления и процессы макро- и микроуровня.  Умеет: применять математический аппарат с использованием графических и/или алгебраических методов для решения типовых экономических задач	Устный опрос, решение задач, , тестирование

#### 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	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
<i>Семестр 1</i>								
<b>Модуль 1. Элементы линейной алгебры.</b>								
1	Матрицы и определители	1	6	6			4	Опрос, решение задач, тестирование
2	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).	1	4	4			4	Опрос, решение задач, тестирование
3	Линейное пространство. Векторы. Пространство $R^n$ .	1	2	2			4	Опрос, решение задач, тестирование
	<b>Итого по модулю 1:</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>12</b>			<b>12</b>	<b>Контрольная работа</b>
<b>Модуль 2. Элементы аналитической геометрии</b>								
4	Прямая на плоскости. Уравнение линии на плоскости	1	2	2			6	Опрос, решение задач, тестирование
5	Понятие о кривых II порядка.	1	2	2			8	Опрос, решение задач, тестирование
6	Плоскость и прямая	1	4	4			6	Опрос, решение задач, тестирование

	пространстве $R^3$ .								
	<b>Итого по модулю 2:</b>	<b>36</b>		<b>8</b>	<b>8</b>			<b>20</b>	Контрольная работа
<b>Модуль 3. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>									
7	Функция. Предел функции одной переменной	1		4	4			10	Опрос, решение задач, тестирование
8	Непрерывность функции одной переменной	1		4	4			10	Опрос, решение задач, тестирование
	<b>Итого по модулю 3:</b>	<b>36</b>		<b>8</b>	<b>8</b>			<b>20</b>	<b>Контрольная работа</b>
<b>Модуль 4. Производная функции одной переменной и ее применение</b>									
9	Производная функции одной переменной и ее применение	1		2	2			8	Опрос, решение задач, тестирование
10	Производные сложных функций	1		4	2			6	Опрос, решение задач, тестирование
11	Экономические и некоторые другие приложения производной. Исследование функций.	1		2	4			6	Опрос, решение задач, тестирование
	<b>Итого по модулю 4:</b>	<b>36</b>		<b>8</b>	<b>8</b>			<b>20</b>	<b>Контрольная работа</b>
<b>Модуль 5 Экзамен</b>									
	<b>Экзамен</b>							<b>36</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>180</b>		<b>36</b>	<b>36</b>			<b>72+36</b>	
<i>Семестр 2</i>									
<b>Модуль 6. Дифференциальное исчисление функции многих переменных</b>									
12	Дифференциал	2		4	8			24	Опрос, решение



	бное исчисление функции многих переменных								задач, тестирование
	<b>Итого по модулю 6:</b>	<b>36</b>		<b>4</b>	<b>8</b>			<b>24</b>	
<b>Модуль 7.</b>									
<b>Интегралы и ряды</b>									
13	Неопределенный интеграл	2		2	4			6	Опрос, решение задач, тестирование
14	Определенный интеграл	2		2	4			6	Опрос, решение задач, тестирование
15	Числовые и степенные ряды.	2		2	4			6	Опрос, решение задач, тестирование
	<b>Итого по модулю 7:</b>	<b>36</b>		<b>6</b>	<b>12</b>			<b>18</b>	<b>Контрольная работа</b>
<b>Модуль 8</b>									
<b>Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>									
16	Дифференциальные уравнения I порядка	2		2	4			6	Опрос, решение задач, тестирование
17	Дифференциальные уравнения II порядка	2		2	4			6	Опрос, решение задач, тестирование
18	Линейные ДУ II порядка с постоянными коэффициентами	2		2	4			6	Опрос, решение задач, тестирование
	<b>Итого по модулю 7:</b>	<b>36</b>		<b>6</b>	<b>12</b>			<b>18</b>	<b>Контрольная работа</b>
	<b>Итого за семестр</b>	<b>108</b>		<b>16</b>	<b>32</b>			<b>60</b>	
<b>Семестр 3</b>									
<b>Модуль 9.. Теория вероятностей</b>									
19	Случайные события и их вероятность.	3		1	2			6	Опрос, решение задач, тестирование
20	Формула полной			1	2			6	Опрос, решение

	вероятности. Формула Бейеса.								задач, тестирование
21	Случайные величины.	3		1	2			6	Опрос, решение задач, тестирование
22	Числовые характеристики случайных величин.			1	2			6	Опрос, решение задач, тестирование
	<b>Итого по модулю 9:</b>	36		4	8			24	
<b>Модуль 10. Математическая статистика.</b>									
23	Выборочный метод	3		2	2			8	Опрос, решение задач, тестирование
24	Статистические оценки параметров распределения	3		2	4			8	Опрос, решение задач, тестирование
25	Корреляция и регрессия	3			2			8	Опрос, решение задач, тестирование
	<b>Итого по модулю 10:</b>	36		4	8			24	<b>Контрольная работа</b>
<b>Модуль 11 Основы оптимального управления</b>									
26	Элементы линейного программирования	3		1	2			4	Опрос, решение задач, тестирование
27	Симплексный метод	3		1	2				Опрос, решение задач, тестирование
28	Двойственность в линейном программировании.	3		1	2				Опрос, решение задач, тестирование
29	Транспортная задача			1	4				Опрос, решение задач, тестирование
30	Игровые методы обоснования экономических и управленческих решений	3		2	4			4	Опрос, решение задач, тестирование
31	Глобальные модели производства и	3		2	2			4	Опрос, решение задач, тестирование

	потребления								
	<b>Итого по модулю 11</b>	36		8	16			12	
<b>Модуль 12. Экзамен</b>									
	<b>Экзамен</b>	36						36	Экзамен
	<b>Итого за семестр</b>	<b>108</b>		<b>16</b>	<b>32</b>			<b>+36</b>	Экзамен

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

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
<i>Семестр 1</i>									
<b>Модуль 1. Элементы линейной алгебры.</b>									
1	Матрицы и определители	1		4	4			6	Опрос, решение задач, тестирование
2	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).	1		4	4			6	Опрос, решение задач, тестирование
3	Линейное пространство. Векторы. Пространство $R^n$ .	1		2	2			4	Опрос, решение задач, тестирование
	<b>Итого по модулю 1:</b>	<b>36</b>		<b>10</b>	<b>10</b>			<b>16</b>	<b>Контрольная работа</b>
<b>Модуль 2. Элементы аналитической геометрии</b>									
4	Прямая на плоскости. Уравнение линии на плоскости	1		2	2			8	Опрос, решение задач, тестирование
5	Понятие о кривых порядка.	1		2				8	Опрос, решение задач, тестирование
	Плоскость и								Опрос, решение

6	прямая в пространстве $R^3$ .	1		2	4			8	задач, тестирование
	<b>Итого по модулю 2:</b>	36		6	6			24	Контрольная работа
<b>Модуль 3. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>									
7	Функция. Предел функции одной переменной	1		4	4			10	Опрос, решение задач, тестирование
8	Непрерывность функции одной переменной	1		4	4			10	Опрос, решение задач, тестирование
	<b>Итого по модулю 3:</b>	36		8	8			20	<b>Контрольная работа</b>
<b>Модуль 4. Производная функции одной переменной и ее применение</b>									
9	Производная функции одной переменной и ее применение	1		2	2			8	Опрос, решение задач, тестирование
10	Производные сложных функций	1		2	2			8	Опрос, решение задач, тестирование
11	Экономические и некоторые другие приложения производной. Исследование функций.	1		2	2			8	Опрос, решение задач, тестирование
	<b>Итого по модулю 4:</b>	36		6	6			24	<b>Контрольная работа</b>
<b>Модуль 5 Экзамен</b>									
	<i>Экзамен</i>							36	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>180</b>		<b>30</b>	<b>30</b>			<b>72+36</b>	
<i>Семестр 2</i>									
<b>Модуль 6. Дифференциальное исчисление функции многих переменных</b>									

12	Дифференциальное исчисление функции многих переменных	2		4	6			26	Опрос, решение задач, тестирование
	<b>Итого по модулю 6:</b>			4	6			26	
<b>Модуль 7.</b>									
Интегралы и ряды									
13	Неопределенный интеграл	2		2	4			8	Опрос, решение задач, тестирование
14	Определенный интеграл	2		2	2			6	Опрос, решение задач, тестирование
15	Числовые и степенные ряды.	2		2	4			6	Опрос, решение задач, тестирование
	<b>Итого по модулю 7:</b>	36		6	10			20	<b>Контрольная работа</b>
<b>Модуль 8</b>									
Ряды. Обыкновенные дифференциальные уравнения									
16	Дифференциальные уравнения I порядка	2		2	2			8	Опрос, решение задач, тестирование
17	Дифференциальные уравнения II порядка	2		2	2			8	Опрос, решение задач, тестирование
18	Линейные ДУ II порядка с постоянными коэффициентами	2		2	2			8	Опрос, решение задач, тестирование
	<b>Итого по модулю 7:</b>	36		6	6			24	<b>Контрольная работа</b>
	<b>Итого за семестр</b>	108		16	22				
<b>Семестр 3</b>									
<b>Модуль 9. Теория вероятностей</b>									
19	Случайные события и их вероятность.	3		1	2			10	Опрос, решение задач, тестирование

20	Формула полной вероятности. Формула Байеса			1	2				Опрос, решение задач, тестирование
21	Понятие случайной величины.	3		1	2			12	Опрос, решение задач, тестирование
22	Числовые характеристики случайных величин.			1	2				Опрос, решение задач, тестирование
	<b>Итого по модулю 9:</b>	36		4	10			22	
<b>Модуль 10. Математическая статистика.</b>									
23	Выборочный метод	3		2	2			10	Опрос, решение задач, тестирование
24	Статистические оценки параметров распределения	3		2	2			10	Опрос, решение задач, тестирование
25	Корреляция и регрессия				2			6	Опрос, решение задач, тестирование
	<b>Итого по модулю 10</b>	36		4	6			26	<b>Контрольная работа</b>
<b>Модуль 11 Основы оптимального управления</b>									
26	Элементы линейного программирования	3		1	2			2	Опрос, решение задач, тестирование
27	Симплексный метод	3		1	1			2	Опрос, решение задач, тестирование
28	Двойственность в линейном программировании	3		1	1			2	Опрос, решение задач, тестирование
29	Транспортная задача	3		1	2			4	Опрос, решение задач, тестирование
30	Игровые методы обоснования экономических и управленческих решений	3		2	2			4	Опрос, решение задач, тестирование

31	Глобальные модели производства и потребления	3		2	2			4	Опрос, решение задач, тестирование
	<b>Итого по модулю I1</b>			8	10			18	
Модуль 12. Экзамен									
	<b>Экзамен</b>	36						36	Экзамен
	<b>Итого за семестр</b>	<b>108</b>		<b>16</b>	<b>26</b>			<b>+36</b>	Экзамен

### 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. Применения матриц 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. Линейные операторы. Собственные векторы и собственные значения. Понятие о квадратичной форме

Линейная модель обмена (модель международной торговли)

#### Модуль 2

#### Элементы аналитической геометрии

##### *Тема 4. 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. Угол между двумя прямыми. Применения элементов аналитической геометрии к экономическим задачам.

**Тема 5.** Понятие о кривых II порядка.

Окружность, эллипс, гипербола, их определения, конические уравнения и некоторые другие понятия.

**Тема 6.** 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 7.** 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. Задача о непрерывном начислении процентов. Раскрытие неопределенностей вида  $\frac{0}{0}$ ,  $\frac{\infty}{\infty}$ ,  $0 \cdot \infty$ ,  $1^\infty$ . Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.

**Тема 8.** 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.

### Модуль 4

#### Производная функции одной переменной и ее применение.



***Тема9. 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.

***Тема10. Производная сложной функции.***

Обобщенная таблица производных. Производные и дифференциалы высших порядков. Некоторые экономические и другие приложения производных.

***Тема11. 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 5**

**Экзамен**

**Семестр 2**

**Модуль 6**

**Дифференциальное исчисление функции многих переменных**

**Интегралы.**

***Тема 12. 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. Функция нескольких переменных в экономической теории.

## **Модуль 7.**

### **Интегралы и ряды**

#### ***Тема 13. 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 14. 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.

#### ***Тема 15. 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.

## **Модуль 8**

### **Обыкновенные дифференциальные уравнения**

#### ***Тема 16. 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 раздельными и разделяющимися переменными. Линейные ДУ I порядка.

**Тема 17. Дифференциальные уравнения II порядка**

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

**Тема 18. 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

Семестр 3

## Модуль 9

### Теория вероятностей.

**Тема 19. 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 20. Формула полной вероятности. Формула Байеса.**

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

**Тема 21. 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 22. 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 10 Математическая статистика

**Тема 23. Выборочный метод**

Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.

**Тема 24. Статистические оценки параметров распределения**

Оценки параметров распределения. Оценка математического ожидания по выборочной отклонения. Оценка дисперсии и среднего квадратичного отклонения. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной. Интервальная оценка. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном среднем квадратическим отклонением. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения. Метод произведений для вычисления выборочных средних и дисперсии. Статистическая гипотеза. Проверка гипотезы.

**Тема 25. Корреляция и регрессия**

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

**Модуль 11 Основы оптимального управления**

**Тема 26. Элементы линейного программирования**

Элементы аналитической геометрии в  $n$ -мерном пространстве. Основные понятия и определения. Решение систем  $m$  линейных неравенств с двумя переменными. Графический метод. Постановка задачи. Алгоритм решения задач. Выбор оптимального варианта выпуска изделий. Экономический анализ задач с использованием графического метода.

**Тема 27**

Симплексный метод. Общая постановка задачи. Алгоритм симплексного метода. Анализ эффективности использования производственного потенциала предприятия. Альтернативный оптимум.

**Тема 28 Двойственность в линейном программировании. Основные теоремы двойственности**

Решение двойственных задач. Экономический анализ задач с использованием теории двойственности.

**Тема 29 Транспортная задача.**

Общая постановка задачи. Нахождение исходного опорного решения. Определение эффективного варианта доставки изделий к потребителю. Проверка найденного опорного решения на оптимальность. Переход от одного опорного решения к другому. Альтернативный оптимум в транспортных задачах. Вырожденность в транспортных задачах. Открытая транспортная задача

**Тема 30** Игровые методы обоснования экономических и управленческих решений

Основные понятия теории игр. Графическое решение игр вида  $(2 \times n)$  и  $(m \times 2)$  Решение игр  $(a_{ij})_{m \times n}$  с помощью линейного программирования.

Применение матричных игр в маркетинговых исследованиях. Сведение матричной игры к модели линейного программирования. Игры с "природой". Определение производственной программы предприятия в условиях риска и неопределенности с использованием матричных игр

Тема 31. Глобальные модели производства и потребления  
Модели Эванса и Солоу. Модель Неймана

#### **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. Высшая математика: учеб. пособие для экон. вузов. Ч.1 / Велиев, Эзедин Бабаевич, А. М. Магомедов; Дагест. гос. ун-т. - Изд. 7-е, перераб. и доп. - Махачкала : Деловой мир, 2014. - 224 с.
2. 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.
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 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

### **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. Линейные операторы. Собственные векторы и собственные значения
8. Понятие о квадратичной форме
9. Линейная модель обмена

#### Литература:

1. Велиев Э. Б. Высшая математика: учеб. пособие для экон. вузов. Ч.1 / Велиев, Эзедин Бабаевич, А. М. Магомедов; Дагест. гос. ун-т. - Изд. 7-е, перераб. и доп. - Махачкала : Деловой мир, 2014. - 224 с.
2. 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.
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 2. Элементы аналитической геометрии.**

### **Тема 4. 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. Высшая математика: учеб. пособие для экон. вузов. Ч.1 / Велиев, Эзедин Бабаевич, А. М. Магомедов; Дагест. гос. ун-т. - Изд. 7-е, перераб. и доп. - Махачкала : Деловой мир, 2014. - 224 с.
2. 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], 2015. - 265 с.
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).

### **Тема5. 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. Высшая математика: учеб. пособие для экон. вузов. Ч.1 / Велиев, Эзедин Бабаевич, А. М. Магомедов; Дагест. гос. ун-т. - Изд. 7-е, перераб. и доп. - Махачкала : Деловой мир, 2014. - 224 с.
2. 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], 2015. - 265 с.
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 6. Плоскость и прямая в $\mathbb{R}^3$ .**

1. Различные уравнения плоскости в  $\mathbb{R}^3$ . 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. Высшая математика: учеб. пособие для экон. вузов. Ч.1 / Велиев, Эзедин Бабаевич, А. М. Магомедов; Дагест. гос. ун-т. - Изд. 7-е, перераб. и доп. - Махачкала : Деловой мир, 2014. - 224 с.
2. 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], 2015. - 265 с.
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).

### **Модуль3. Введение в математический анализ.Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

#### **Тема7. 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.

1. Велиев Э. Б. Высшая математика : учеб.пособие для экон. вузов. Ч.1 / Велиев, ЭзединБабаевич, 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. 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-Х. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71018.html> (1.09.21).

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).

### **Тема 8. 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. Высшая математика : учеб. пособие для экон. вузов. Ч. I / Велиев, ЭзединБабаевич, 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. 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-Х. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71018.html> (1.09.21).

## **Модуль 4 Производная функции одной переменной и ее применение**

### **Тема 9. 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. Высшая математика : учеб.пособие для экон. вузов. Ч.І / Велиев, ЭзединБабаевич, 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. 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-Х. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71018.html> (1.09.21).

## **Тема10. Производные сложных функций.**

1. Производная сложной функции
2. обобщенная таблица производных.

## Литература:

1. Велиев Э. Б. Высшая математика : учеб.пособие для экон. вузов. Ч.І / Велиев, ЭзединБабаевич, 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. 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-Х. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71018.html> (1.09.21).

## **Тема11. 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 Лопиталья.
5. Применение производной к исследованию функций

## Литература:

1. Велиев Э. Б. Высшая математика : учеб.пособие для экон. вузов. Ч.I / Велиев, ЭзединБабаевич, 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. 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> (1.09.21).
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).

## 2 семестр

### Модуль 6

#### Дифференциальное исчисление функции многих переменных

#### **Тема12. 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. Высшая математика : учеб.пособие для экон. вузов. Ч.I / Велиев, ЭзединБабаевич, 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. 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> (1.09.21).

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).

## Модуль 7

### Интегралы и ряды.

#### Тема13.Неопределенный интеграл.

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, ЭзединБабаевич, 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).

#### Тема14. 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. Высшая математика : учеб.пособие для экон. вузов. Ч.II / Велиев, ЭзединБабаевич, 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).

### **Тема15 . 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. Высшая математика : учеб.пособие для экон. вузов. Ч.II / Велиев, ЭзединБабаевич, 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).

## **Модуль 8**

### **Ряды. Обыкновенные дифференциальные уравнения**

#### **Тема16. Дифференциальные уравнения I-го порядка.**

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

#### Литература:

1. Велиев Э. Б. Высшая математика : учеб.пособие для экон. вузов. Ч.II / Велиев, ЭзединБабаевич, 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).

**Тема17.** Дифференциальные уравнения II-го порядка.

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

Литература:

1. Велиев Э. Б. Высшая математика : учеб.пособие для экон. вузов. Ч.II / Велиев, ЭзединБабаевич, 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).

**Тема18.**Линейные ДУ II порядка с постоянными коэффициентами

- 1.Линейные неоднородные 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. Высшая математика : учеб.пособие для экон. вузов. Ч.II / Велиев, ЭзединБабаевич, 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).

### Семестр 3

#### Модуль 9. Теория вероятностей.

##### Тема 19. Случайные события и их вероятность.

1. Случайные события.
2. Определение вероятности события.
3. Элементы комбинаторики.
4. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
5. Зависимые и независимые события.
6. Теоремы умножения вероятностей.
7. Вероятность появления хотя бы одного из независимых в совокупности событий.

##### Литература:

1. Велиев Э. Б. Высшая математика : учеб.пособие для экон. вузов. Ч.II / Велиев, ЭзединБабаевич, А. М. Магомедов ;Дагест. гос. ун-т. - Изд. 7-е, перераб. и доп. - Махачкала : Деловой мир, 2014. - 200 с.
2. Велиев Э. Б., Магомедов А. М./ Сборник задач по высшей математике и элементам теории вероятностей. - Издание 8-е, - Махачкала: Деловой мир, 2015. – 164 с.
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: 01.09.2021).
4. 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 20. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

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

##### Литература:

1. Велиев Э. Б. Высшая математика : учеб.пособие для экон. вузов. Ч.II / Велиев, ЭзединБабаевич, А. М. Магомедов ;Дагест. гос. ун-т. - Изд. 7-е, перераб. и доп. - Махачкала : Деловой мир, 2014. - 200 с.

2. Велиев Э. Б., Магомедов А. М./ Сборник задач по высшей математике и элементам теории вероятностей. - Издание 8-е, - Махачкала: Деловой мир, 2015. – 164 с.
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: 01.09.2021).
4. 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 21. Понятие случайной величины.**

1. Дискретные и непрерывные случайные величины.
2. Закон распределения дискретной случайной величины.
3. Функция распределения вероятностей случайной величины.
4. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.

### **Литература:**

1. Велиев Э. Б. Высшая математика : учеб.пособие для экон. вузов. Ч.II / Велиев, ЭзединБабаевич, А. М. Магомедов ; Дагест. гос. ун-т. - Изд. 7-е, перераб. и доп. - Махачкала : Деловой мир, 2014. - 200 с.
2. Велиев Э. Б., Магомедов А. М./ Сборник задач по высшей математике и элементам теории вероятностей. - Издание 8-е, - Махачкала: Деловой мир, 2015. – 164 с.
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: 01.09.2021).
4. 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. Числовые характеристики случайных величин.**

1. Математическое ожидание случайной величины.
2. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины.
3. Одинаковое распределение взаимно-независимые случайные величины. Многомерные случайные величины.

### Литература:

1. Велиев Э. Б. Высшая математика : учеб.пособие для экон. вузов. Ч.II / Велиев, ЭзединБабаевич, А. М. Магомедов ; Дагест. гос. ун-т. - Изд. 7-е, перераб. и доп. - Махачкала : Деловой мир, 2014. - 200 с.
2. Велиев Э. Б., Магомедов А. М./ Сборник задач по высшей математике и элементам теории вероятностей. - Издание 8-е, - Махачкала: Деловой мир, 2015. – 164 с.
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: 01.09.2021).
4. 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 10. Математическая статистика**

### **Тема 23. Выборочный метод**

1. Генеральная и выборочная совокупности.
2. Статистическое распределение выборки.
3. Эмпирическая функция распределения.
4. Полигон и гистограмма.

### Литература:

1. Велиев Э. Б. Высшая математика : учеб.пособие для экон. вузов. Ч.II / Велиев, ЭзединБабаевич, А. М. Магомедов ; Дагест. гос. ун-т. - Изд. 7-е, перераб. и доп. - Махачкала : Деловой мир, 2014. - 200 с.
2. Велиев Э. Б., Магомедов А. М./ Сборник задач по высшей математике и элементам теории вероятностей. - Издание 8-е, - Махачкала: Деловой мир, 2015. – 164 с.
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: 01.09.2021).

4. 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. Статистические оценки параметров распределения**

1. Оценки параметров распределения.
2. Оценка математического ожидания по выборочной отклонения.
3. Оценка дисперсии и среднего квадратичного отклонения.
4. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
5. Интервальная оценка.
6. Статистическая гипотеза.
7. Проверка гипотезы.

Литература:

1. Велиев Э. Б. Высшая математика : учеб.пособие для экон. вузов. Ч.II / Велиев, ЭзединБабаевич, А. М. Магомедов ; Дагест. гос. ун-т. - Изд. 7-е, перераб. и доп. - Махачкала : Деловой мир, 2014. - 200 с.
2. Велиев Э. Б., Магомедов А. М./ Сборник задач по высшей математике и элементам теории вероятностей. - Издание 8-е, - Махачкала: Деловой мир, 2015. – 164 с.
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: 01.09.2021).
4. 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 25. Корреляция и регрессия**

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

#### Литература:

1. Велиев Э. Б. Высшая математика : учеб.пособие для экон. вузов. Ч.II / Велиев, ЭзединБабаевич, А. М. Магомедов ; Дагест. гос. ун-т. - Изд. 7-е, перераб. и доп. - Махачкала : Деловой мир, 2014. - 200 с.
2. Велиев Э. Б., Магомедов А. М./ Сборник задач по высшей математике и элементам теории вероятностей. - Издание 8-е, - Махачкала: Деловой мир, 2015. – 164 с.
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: 01.09.2021).
4. 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 11. Основы оптимального управления**

#### **Тема 26. Элементы аналитической геометрии в $n$ -мерном пространстве**

1. Основные понятия и определения
2. Решение систем  $m$  линейных неравенств с двумя переменными
3. Графический метод. Постановка задачи. Алгоритм решения задач
4. Выбор оптимального варианта выпуска изделий
5. Экономический анализ задач с использованием графического метода.

#### Литература:

1. 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.
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> (1.09.21).
3. 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.

### **Тема 27.Симплексный метод**

1. Общая постановка задачи.Алгоритм симплексного метода.
2. Анализ эффективности использования производственного потенциала предприятия.
3. Альтернативный оптимум.

#### Литература:

1. 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.
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-Х. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71018.html> (1.09.21).
3. 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.

### **Тема 27.Двойственность в линейном программировании**

- 1.Основные теоремы двойственности
2. Решение двойственных задач
3. Экономический анализ задач с использованием теории двойственности

#### Литература:

1. 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.
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> (1.09.21).

3. 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.

### **Тема 28. Транспортная задача**

1. Общая постановка задачи
2. Нахождение исходного опорного решения
3. Определение эффективного варианта доставки изделий к потребителю
4. Проверка найденного опорного решения на оптимальность
5. Переход от одного опорного решения к другому
6. Альтернативный оптимум в транспортных задачах
7. Вырожденность в транспортных задачах
8. Открытая транспортная задача

### **Литература:**

1. 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.
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> (1.09.21).
3. 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.

### **Тема 29. Игровые методы обоснования экономических и управленческих решений**

1. Основные понятия теории игр.
2. Графическое решение игр вида  $(2 \times n)$  и  $(m \times 2)$  Решение игр  $(a_{ij})_{m \times n}$  с помощью линейного программирования.
3. Сведение матричной игры к модели линейного программирования.
4. Игры с "природой".

## 5.Определение производственной программы предприятия в условиях риска и неопределенности с использованием матричных игр

### Литература:

1. 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.
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-Х. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71018.html> (1.09.21).
3. 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.

### **Тема 30. Глобальные модели производства и потребления**

1. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.
2. Линейная модель торговли.
3. Модели Эванса и Солоу.
4. Модель Неймана.

### Литература:

1. 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.
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-Х. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71018.html> (1.09.21).
3. 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.

## 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» 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, решение задач.



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.

#### *Образец тестового задания по первому модулю*

#### 1. Вопрос

Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ . Найти сумму элементов матрицы

AB

1)53 2)50 3)45 4)35

#### 2. Вопрос

Вычислить определитель  $\Delta = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ -2 & 3 & 5 \end{vmatrix}$

1)6 2)4 3)8 4)9

3. Вопрос

Найти сумму элементов обратной матрицы  $A^{-1}$ , для заданной матрицы

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

- 1) 0    2) 10    3) 5    4) 8

4. Вопрос

Найти ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 1 & -2 \\ 3 & 4 & 3 \end{pmatrix}$

- 1) 2    2) 4    3) 1    4) 3

5. Вопрос

Найти базисное решение системы, считая  $x_3$  - свободной переменной

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

- 1 (1;1;0)  
2 (2;1;0)  
3 (3;0;1)  
4 (8;0;5)

6. Вопрос

Найти длину вектора  $\vec{a}(-1; -1; 2)$

1.  $\sqrt{6}$   
2. 0  
3. 2  
4. 6

7. Вопрос

При каком  $\lambda$  векторы  $\vec{a}(2\lambda; -4)$ ,  $\vec{b}(1; 2)$  линейно зависимы

- 1) -1  
2) -3  
3) 6  
4) 10

8. Вопрос

Даны точки  $A(1; 2)$ ,  $B(3; 4)$ ,  $C(4; 1)$ . Найти скалярное произведение векторов

$$\vec{x} = \vec{AB}, \vec{y} = \vec{BC}$$

- 1) -4  
2) -1

3)12

4)-8

9.Вопрос

Дан треугольник с вершинами  $A(1;3)$ ,  $B(2;1)$ ,  $C(4;4)$ . Найти косинус угла при вершине  $A$

1)  $\cos \varphi = \frac{1}{5\sqrt{2}}$

2)  $\cos \varphi = \frac{17}{5\sqrt{13}}$

3)  $\cos \varphi = \frac{3}{5\sqrt{2}}$

4)  $\cos \varphi = \frac{3}{4}$

10.Вопрос

Укажите множество всех значений  $\lambda$ , при которых система векторов  $\bar{x} = (1;2;3)$ ,  $\bar{y} = (-1; \lambda; 1)$ ,  $\bar{z} = (1;0;1)$  будет линейно независима

1)  $\lambda \neq 2$

2)  $\lambda = 4$

3)  $\lambda < 0$

4)  $\lambda \geq 4$

11.Вопрос

Найти матрицу линейного преобразования  $f : R^2 \rightarrow R^2$ , заданного формулами

$$\begin{cases} y_1 = 2x_1 - x_2, \\ y_2 = x_1 + 3x_2. \end{cases}$$

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

2)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

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

4)  $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$

12.Вопрос

Записать матрицу квадратичной формы  $b(x_1, x_2) = 4x_1^2 - 2x_1x_2 + 5x_2^2$

1)  $\begin{pmatrix} 4 & -1 \\ -1 & 5 \end{pmatrix}$

$$2) \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$$

$$3) \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 3/2 \end{pmatrix}$$

$$4) \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

### *Образец тестового задания*

#### **3 семестр**

##### 1. Вопрос

Чтобы определить, насколько изменится среднее значение результативного признака при увеличении факторного признака на единицу, необходимо

- 1) вычислить параметры уравнения регрессии
- 2) построить комбинационное распределение
- 3) вычислить коэффициент корреляции
- 4) построить аналитическую группировку

##### 2. Вопрос

Частотами называются

- 1) величины, показывающие, сколько раз повторяется данный вариант
- 2) отдельные значения варьирующего признака
- 3) отдельные значения ряда
- 4) отдельные значения варьирующего ряда

##### 3. Вопрос

4. Факторные взаимосвязи изучаются методом

- 1) корреляционно-регрессионным
- 2) группировок
- 3) индексным
- 4) балансовым

##### 5. Вопрос

Сущность выборочного наблюдения состоит в том, что обследуется часть совокупности с целью получения обобщающих показателей

- 1) по всей генеральной совокупности
- 2) по обследованной части совокупности
- 3) по всей генеральной совокупности
- 4) по динамическому ряду

##### 6. Вопрос

Аддитивная модель содержит компоненты в виде

- 1) слагаемых
- 2) комбинации слагаемых и сомножителей
- 3) сомножителей
- 4) отношений

#### 7. Вопрос

В стационарном временном ряде трендовая компонента

- 1) отсутствует
- 2) имеет линейную зависимость от времени
- 3) имеет нелинейную зависимость от времени
- 4) присутствует

#### 8. Вопрос

Величина коэффициента регрессии показывает

- 1) среднее изменение результата при изменении фактора на одну единицу измерения
- 2) среднее изменение фактора при изменении результата на одну единицу измерения
- 3) на сколько процентов изменится результат при изменении фактора на 1 %
- 4) значение тесноты связи между фактором и результатом

#### 9. Вопрос

Временным рядом является совокупность значений

- 1) экономического показателя за несколько последовательных моментов (периодов) времени
- 2) последовательных моментов (периодов) времени и соответствующих им значений экономического показателя
- 3) экономических однотипных объектов по состоянию на определенный момент времени
- 4) экономического показателя для однотипных объектов на определенный момент времени

#### 10. Вопрос

Величина коэффициента эластичности показывает

- 1) на сколько процентов изменится в среднем результат при изменении фактора на 1%
- 2) во сколько раз изменится в среднем результат при изменении фактора в два раза
- 3) предельно допустимое изменение варьируемого признака
- 4) предельно возможное значение результата

#### 11. Вопрос

Закон больших чисел утверждает, что чем больше единиц охвачено статистическим наблюдением, тем лучше проявляется общая закономерность  
чем больше единиц охвачено статистическим наблюдением, тем хуже проявляется общая закономерность  
чем меньше единиц охвачено статистическим наблюдением, тем лучше проявляется общая закономерность  
все ответы неверны

#### 12. Вопрос

Основные стадии экономико-статистического исследования включают: а) сбор первичных данных, б) статистическая сводка и группировка данных, в) контроль и управление объектами статистического изучения, г) анализ статистических данных

- 1) в) а, б, г
- 2) а) а, б, в
- 3) б) а, в, г
- 4) г) б, в, г

#### 13. Вопрос

Статистика как наука изучает

- 1) массовые явления
- 2) единичные явления
- 3) массовые события
- 4) периодические события

#### 14. Вопрос

Статистический показатель дает оценку свойства изучаемого явления

- 1) количественную
- 2) Качественную
- 3) количественную и качественную
- 4) все ответы неверны

#### 15. Вопрос

В линейной регрессии  $Y=b_0+b_1X+e$  коэффициентом регрессии является

- 1)  $b_1$
- 2)  $Y$
- 3)  $X$
- 4)  $b_0$

#### 16. Вопрос 1

Величина коэффициента детерминации

- 1) характеризует долю дисперсии зависимой переменной  $y$ , объясненную уравнением, в ее общей дисперсии

- 2) рассчитывается для оценки качества параметров уравнения регрессии
- 3) характеризует долю дисперсии остаточной величины в общей дисперсии зависимой переменной  $y$
- 4) оценивает статистическую значимость

#### 17. Вопрос

Статистика изучает явления и процессы посредством изучения

- 1) признаков различных явлений
- 2) определенной информации
- 3) статистических показателей
- 4) признаков информации

#### 18. Вопрос

Основными задачами статистики на современном этапе являются:

а) исследование преобразований экономических и социальных процессов в обществе; б) анализ и прогнозирование тенденций развития экономики; в) регламентация и планирование хозяйственных процессов

- 1) а, в
- 2) а, б
- 3) б, в
- 4) б

#### 19. Вопрос

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	-1	3	6	7	8
$p$	0,1	0,4	0,3	0,1	0,1

Тогда  $P(3 < X \leq 7)$  равна:

- 1) 0,8;
- 2) 0,3;
- 3) 0,7;
- 4) 0,4.

#### 20. Вопрос1

Опыт произвели  $n$  раз, событие  $A$  при этом произошло  $m$  раз. Найти частоту появления события  $A$ :  $n=1000$ ;  $m=100$

- 1) 0,75
- 2) 1

- 3) 0,5
- 4) 0,1

21. Вопрос

В группе 8 девушек и 6 юношей. Их разделили на две равные подгруппы. Сколько исходов благоприятствуют событию: все юноши окажутся в одной подгруппе?

- 1) 8
- 2) 168
- 3) 840
- 4) 56

22. Вопрос

Случайная величина  $Z = 3X + 3Y + 2$ . Найти  $D(Z)$

- 1) 47.75;
- 2) 45.75;
- 3) 15.25;
- 4) 17.25;
- 5д) нет правильного ответа

23. Вопрос

Непрерывная случайная величина  $X$  задана своей функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ 0.5x - 0.5, & 1 \leq x \leq 3 \\ 1, & x \geq 3 \end{cases}$$

Найти  $P(X \in (0.5; 2))$

- 1) 0.5;
- 2) 1;
- 3) 0;
- 4) 0.75;
- 5) нет правильного ответа



24. Вопрос. Непрерывная случайная величина  $X$  задана своей плотностью

$$\text{вероятности } f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ C(x-1)^2, & 1 \leq x \leq 2 \\ 0, & x \geq 2 \end{cases}. \text{ Найти } P(X \in (1.5; 2)).$$

- 1) 0.125;
- 2) 0.875;
- 3) 0.625;
- 4) 0.5;
- 5) нет правильного ответа

25. Вопрос

Случайная величина  $X$  распределена нормально с параметрами  $\mu = 8$  и  $\sigma = 3$ . Найти  $P(X \in (5; 7))$

- 1) 0.212;
- 2) 0.1295;
- 3) 0.3413;
- 4) 0.625;
- 5) нет правильного ответа

**Примерные варианты контрольной работы по 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  $\mathbb{R}^3$  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  $f: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ :  $A = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 3 \\ 1 & 0 & -3 \\ 6 & 4 & 1 \end{pmatrix}$ .
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. Определители. Миноры и алгебраические дополнения. Свойства определителей.
2. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные определения.
3.  $n$ -мерные векторы. Скалярное произведения векторов, их свойства. Параллельность и перпендикулярность векторов.

4. Линейная зависимость, независимость векторов. Определения, некоторые утверждения.
5. Размерность и базис линейного пространства. Разложение векторов по базису.

### 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  $R^3$ .

### Модуль 3.

1. Функция. Основные определения.
2. Основные элементарные функции, их свойства и графики.
3. Простые и сложные проценты. Определения, формулы и примеры.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и их свойства.
5. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Теоремы о пределах функций.
6. Неопределённости вида  $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, 0 \cdot \infty, \infty - \infty$ . Определения и методы раскрытия.
7. Определение непрерывности функции в точке. Односторонняя непрерывность. Свойства функций, непрерывных на  $[a; b]$ .

### Модуль 4.

1. Определение производной функции, её геометрический, физический и экономический смысл.
2. Дифференцируемость и дифференциал функции одной переменной. Определения и теорема.
3. Правило нахождения и таблица производных.
4. Производная сложной функции. Теорема. Обобщённая таблица производных.
5. Эластичность функции и её применение. Эластичность спроса относительно цены.
6. Экстремум функции одной переменной. Необходимое условие экстремума.
7. Достаточное условие существования экстремума функции одной переменной. Теоремы.
8. Схема исследования функции и построения графика.
9. Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции.

2 сем.

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

### **Вопросы к зачету**

#### **Модуль 6.**

1. Частные и полные приращения функции многих переменных. Частные производные I и высшего порядков. Смешанные производные.
2. Дифференцируемость функции многих переменных и полный дифференциал. Определения и теорема.
3. Локальные экстремумы функции многих переменных. Определения. Необходимые условия существования локальных экстремумов. Теорема.
4. Достаточные условия существования локальных экстремумов функции многих переменных. Теоремы.
5. Первообразная функция и неопределённый интеграл. Определения. Свойства неопределённых интегралов.
6. Таблица неопределённых интегралов. Основные методы нахождения неопределённых интегралов.
7. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определение и свойства определённых интегралов.
8. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование определённых интегралов заменой переменной и по частям.
9. Геометрическое и другие приложения определённых интегралов.

#### **Модуль 7.**

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 8.**

1. Понятие о ДУ. Основные определения ДУ I-го порядка. Задача Коши.
2. ДУ I-го порядка с разделёнными и разделяющимися переменными.
3. Линейные ДУ I-го порядка.
4. Линейные ДУ II-го порядка. Свойства решений.
5. Линейные однородные ДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Линейные неоднородные ДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами.

#### **3 семестр**

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

## Модуль 9

1. Понятие случайного события, элементарный исход, множество элементарных событий. Достоверное и невозможное события.
2. Классическое, статистическое, определение вероятности события.
3. Элементы комбинаторики
4. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
5. Независимые события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Вероятность произведения конечного числа событий.
6. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
7. Формула полной вероятности.
8. Формула Байеса. "
9. Повторение испытаний . Формула Бернулли.
10. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
11. Формула Пуассона.

## Модуль 10.

12. Понятие случайной величины. Дискретная случайная величина. Закон распределения дискретной случайной величины.
13. Функция распределения случайной величины, свойства функции распределения
14. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.
15. Математическое ожидание дискретной и непрерывной случайной величины
16. Свойства математического ожидания.
17. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины
18. Основные законы распределения непрерывной случайной величины: равномерное распределение.
19. Нормальное распределение.
20. Показательное распределение

## Модуль 11. Математическая статистика

21. Генеральная и выборочная совокупности.
22. Статистическое распределение выборки.
23. Эмпирическая функция распределения.
24. Полигон и гистограмма.
25. Оценки параметров распределения.
26. Оценка математического ожидания по выборочной отклонения.
27. Оценка дисперсии и среднего квадратического отклонения.
28. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
29. Интервальная оценка.

- 30. Статистическая гипотеза.
- 31. Проверка гипотезы.
- 32. Понятия корреляционного и регрессионного анализов.
  - 33. Коэффициент корреляции и его оценка.
  - 34. Выборочное уравнение прямой линии регрессии.
- 35. Решение систем  $m$  линейных неравенств с двумя переменными
- 36. Графический метод решения задачи линейного программирования
- 3. Двойственность в линейном программировании Основные теоремы двойственности
  - 38. Транспортная задача. Общая постановка задачи
  - 39. Основные понятия теории игр
  - 40. Графическое решение игр вида  $(2 \times n)$  и  $(m \times 2)$  Решение игр  $(a_{ij})_{m \times n}$  с помощью линейного программирования.
- 41. Сведение матричной игры к модели линейного программирования
- 42. Игры с "природой"
  - 43. Модели Эванса и Солоу
- 44. Модель Неймана

**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. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

***а) основная литература:***

- 4. Велиев Э. Б. Высшая математика: учеб. пособие для экон. вузов. Ч.1 / Велиев, ЭзединБабаевич, А. М. Магомедов ; Дагест. гос. ун-т. - Изд. 7-е, перераб. и доп. - Махачкала : Деловой мир, 2014. - 224 с.
- 5. Велиев Э. Б. Высшая математика : учеб. пособие для экон. вузов. Ч.II / Велиев, ЭзединБабаевич, А. М. Магомедов ; Дагест. гос. ун-т. - Изд. 7-е, перераб. и доп. - Махачкала : Деловой мир, 2014. - 200 с.
- 6. Велиев Э.Б., Магомедов А.М. «Сборник задач по высшей математике и элементам теории вероятностей». Махачкала 2012.

7. 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], 2015. - 265 с.

8. 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: 01.09.2021).

9. 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. 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> (1.09.21).

2. Кундышева, Е. С. Математика : учеб.пособие для экономистов / Кундышева, Елена Сергеевна. - 2-е изд. - М. : Дашков и К, 2015. - 534 с.

3.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. Макаров, С.И. Математика для экономистов / С.И. Макаров. - М.: КноРус, 2017. - 650 с. - Допущено УМО.

5. 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.

6. 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> (4.09.2021)

**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: 01.04.2017). — 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: 2.09.2021).
- 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: 2.09.2021).

## **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 контрольных работ, а также активное участие в работе семинаров. Показателем освоения материала служит успешное решение задач предлагаемых контрольных работ и выполнение аудиторных самостоятельных и контрольных 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, лабораторных занятий, 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 лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.