

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 04.08.2025 17:08:22  
Уникальный программный ключ:  
cba47a2f4b9180af2546ef5354c4938c4a04716d

УТВЕРЖДАЮ:  
Зам. директора по учебной работе  
Е.С. Хропов  
«1» сентября 2021 г.



**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«Математика: линейная алгебра, математический анализ, теория  
вероятностей, математическая статистика»**

для подготовки специалистов

Специальность: 38.05.01 Экономическая безопасность

Специализация: Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности

Форма обучения очная, заочная

Год начала подготовки: 2017

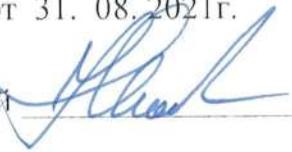
Курс 1, 2

Семестр 1-4

1. В рабочую программу вносятся следующие изменения( для 2018, 2019 , 2020, 2021 года начала подготовки): в список дополнительной литературы добавлено: Боронина, Е. Б. Математический анализ : учебное пособие / Е. Б. Боронина. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1745-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81022.html>

Разработчик: Окунева О.А., к.п.н. 31.08. 2021г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры бухгалтерского учета , протокол №1 от 31. 08. 2021г.

Заведующий кафедрой  Н.А. Кокорев

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой бухгалтерского учета Н.А. Кокорев

«31» 08 2021г.



УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по учебной работе

Малахова С.Д.

«26»

2020г.

**Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины  
«Математика: линейная алгебра, математический анализ, теория  
вероятностей, математическая статистика»**

для подготовки специалистов  
по специализации Экономика-правовое обеспечение экономической  
безопасности

Год начала подготовки: 2018, 2019, 2020

Специальность: 38.05.01 Экономическая безопасность

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1) В список дополнительной литературы добавлено:

**Березина, Н. А.** Линейная алгебра : учебное пособие / Н. А. Березина. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 125 с. — ISBN 978-5-9758-1741-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80988.html>

Составитель: Окунева О.А., к.п.н.

«20» мая 2020г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики и экономической кибернетики

протокол № 9 «21» мая 2020г.

Заведующий кафедрой Мишин П.Н., к.э.н.  
подпись

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель учебно-методической

комиссии по специальности «Экономическая безопасность»

Матчинов В.А., к.э.н., доцент

«26» 06 2020г.

Заведующий выпускающей кафедрой Кокорев Н.А., к.э.н.

«26» 06 2020г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Заместитель директора по учебной работе  
Сюняева О.И.  
2019г.



**Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины  
«Математика: линейная алгебра, математический анализ, теория  
вероятностей, математическая статистика»**

для подготовки специалистов  
по специализации Экономико-правовое обеспечение экономической  
безопасности

Год начала подготовки: 2018, 2019

Специальность: 38.05.01 Экономическая безопасность  
В рабочую программу вносятся следующие изменения:

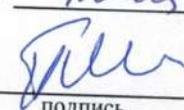
1) В список дополнительной литературы добавлено:

**Березина, Н. А.** Высшая математика : учебное пособие / Н. А. Березина. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 158 с. — ISBN 978-5-9758-1888-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80978.html>

Составитель: Окунева О.А., к.п.н.  
«15» мая 2019г.

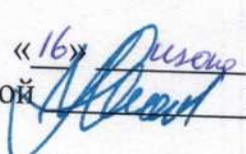
Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики и экономической кибернетики

протокол № 9 «16» мая 2019г.

Заведующий кафедрой  Мишин П.Н., к.э.н.  
подпись

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель учебно-методической  
комиссии по специальности «Экономическая безопасность»  
 Матчинов В.А., к.э.н., доцент

Заведующий выпускающей кафедрой  Кокорев Н.А., к.э.н.  
«16» июня 2019г.

«24» июня 2019г.

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Заместитель директора по учебной работе  
Сюняева О.И.  
2018г.



**Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины  
«Математика: линейная алгебра, математический анализ, теория  
вероятностей, математическая статистика»**

для подготовки специалистов  
по специализации Экономико-правовое обеспечение экономической  
безопасности  
Год начала подготовки: 2018

Специальность: 38.05.01 Экономическая безопасность  
В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) В список основной литературы добавлено:  
**Рябушко, А. П.** Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.1.  
Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное  
исчисление функций одной переменной : учебное пособие / А. П. Рябушко, Т.  
А. Жур. — 2-е изд. — Минск : Вышэйшая школа, 2017. — 304 с. — ISBN 978-  
985-06-2884-8 (ч. 1), 978-985-06-2885-5. — Текст : электронный // Электронно-  
библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:  
<http://www.iprbookshop.ru/90754.html>

Составитель: Окунева О.А., к.п.н.  
«15» мая 2018г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей  
математики и экономической кибернетики

протокол № 9 «16» мая 2018г.

Заведующий кафедрой Мишин П.Н., к.э.н.  
подпись

**СОГЛАСОВАНО:**  
Председатель учебно-методической  
комиссии по специальности «Экономическая безопасность»  
Матчинов В.А., к.э.н., доцент

Заведующий выпускающей кафедрой Кокорев Н.А., к.э.н.  
«31» мая 2018г.

«31» мая 2018г.



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА**  
имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

**КАЛУЖСКИЙ ФИЛИАЛ**

Факультет экономический  
Кафедра Высшей математики и экономической кибернетики

УТВЕРЖДАЮ:  
Зам. директора по учебной работе  
О.И. Сюняева  
2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математика: линейная алгебра, математический анализ, теория вероятностей, математическая статистика**

Специальность: 38.05.01 Экономическая безопасность  
Специализация: Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности

Курс 1, 2

Семестр 1-4

Калуга, 2017

Составитель: Окунева О. А., доцент кафедры

  
«14»

05

2017г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность» (уровень специалитета), специализация «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности» утверждённым приказом Министерства образования и науки РФ от 16 января 2017 г. № 20 и зарегистрированным в Минюсте РФ 10 февраля 2017 года №45596 (год начала подготовки по учебному плану - 2017).

Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики и экономической кибернетики

Зав. кафедрой



Мишин П.Н., к.э.н., доцент

протокол № 9 от «16» 05 2017г

**Проверено:**

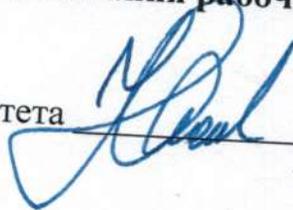
Начальник УМЧ



доцент О.А. Окунева

Лист согласования рабочей программы

Декан экономического факультета



Кокорев Н.А., проф., к.э.н.  
«31» августа 2017г.

Программа принята учебно-методической комиссией по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность», протокол №10 от 31.08 2017 года

Председатель учебно-методической комиссии по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность»



Матчинов В.А., к.э.н., доцент  
«31» августа 2017г.

Заведующий выпускающей кафедрой



Кокорев Н.А., к.э.н., профессор

«31» августа 2017г.

# Оглавление

АННОТАЦИЯ.....	5
<b>1. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>5</b>
1.1. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ).....	5
1.2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	6
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ (ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ИХ ТРУДОЕМКОСТЬ) .....</b>	<b>7</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>8</b>
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	18
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ.....	30
4.5.1. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ .....	30
4.5.2. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ .....	35
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....</b>	<b>35</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>36</b>
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	36
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	36
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	36
6.4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ .....	36
<b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....</b>	<b>37</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>40</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>40</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ .....</b>	<b>42</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....</b>	<b>45</b>
<b>Приложение 2 .....</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>

## Аннотация

Изучение курса «Математика» предназначено для формирования и усвоения знаний, умений, навыков в области экономической теории и практики, которые необходимы для отношений в сфере экономики: обеспечение законности и правопорядка, экономической безопасности общества, государства, личности и хозяйствующих субъектов. Затраты и риски последних, результаты их экономической деятельности, их функционирующие рынки и производственные процессы.

Основные задачи преподавания дисциплины: ознакомление студентов с основами линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики; раскрытие роли математики в области экономического знания; изучение фундаментальных понятий классического анализа; привитие практических навыков исследования функциональных зависимостей; формирование математического мышления.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 16 зач.ед. (576 ч). Программа курса предусматривает лекции (108 часов) и практические занятия (126 ч).

В самостоятельную работу студента (234 часа) входит освоение теоретического материала, выполнение домашних заданий. На подготовку к экзаменам отведено 108 часов.

Промежуточная аттестация студента проводится в форме экзамена в первом, втором, третьем, четвертом семестрах.

### **1. Требования к уровню освоения дисциплины и ее место в структуре образовательной программы**

#### **1.1. Требования к уровню освоения дисциплины (планируемые результаты)**

Дисциплина «Математика» включена в цикл дисциплин (Б1.Б.4.2) базовой части ОПОП ВО по специальности: 38.05.01 – «Экономическая безопасность».

Реализация в дисциплине «Математика» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по специальности: 38.05.01 – «Экономическая безопасность» должна формировать следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

ОПК-1 - способностью применять математический инструментарий для решения экономических задач;

ПК-30 - способностью строить стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты.

В процессе освоения дисциплины «Математика» студент должен ознакомиться с максимальным числом понятий и методов, для того чтобы выработать твердые навыки исследования и решения определенного круга экономических задач.

## 1.2. Место дисциплины в учебном процессе.

Дисциплина «Математика» является базовой дисциплиной математического и естественнонаучного цикла Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 380501 «Экономическая безопасность». Изучение дисциплины «Математика» основывается на базе знаний, полученных студентами в ходе освоения школьного курса «Алгебра и начала анализа». Дисциплина «Математика» является базовым теоретическим и практическим основанием для всех последующих математических и финансово-экономических дисциплин подготовки специалиста.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях посредством устных опросов, проверки домашних заданий, конспектов, тестирования, письменных контрольных работ, математических диктантов, оценки самостоятельной работы студентов, а также на контрольной неделе.

Промежуточная аттестация студента проводится в форме экзамена в первом, втором, третьем, четвертом семестрах.

## 2. Цели и задачи дисциплины. Требования к результатам освоения дисциплины.

### *Цель дисциплины:*

- Получение базовых знаний и формирование основных навыков по линейной алгебре, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности.
- Развитие понятийной математической базы и формирование определенного уровня математической подготовки, необходимых для решения теоретических и прикладных задач экономики и их количественного и качественного анализа.

*Задачами дисциплины является* овладение навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач, иметь навыки работы со специальной математической литературой, освоить основы линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, уметь решать типовые задачи, необходимые для решения финансовых и экономических задач, владеть методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.

В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен:

### **Знать:**

- основы математического анализа, линейной алгебры, комбинаторики, математической логики, теории вероятности и математической статистики, исследования операций, экономико-математических методов и моделей, эконометрических методов, финансовых вычислений, необходимых для анализа экономических процессов и прогнозирования;

**Уметь:**

- применять методы математического анализа, теории вероятности, математического программирования, теории игр и экономико-математического моделирования для оптимизации решения профессиональных экономических и управленческих задач;

**Владеть:**

- навыками применения современного математического инструментария для решения эконометрических задач;
- методикой построения, анализа и применения математических и эконометрических моделей для оценки состояния, и прогноза развития экономических явлений и процессов.

### 3. Организационно-методические данные дисциплины (виды учебной работы и их трудоемкость)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам \*

Вид учебной работы	Трудоёмкость					
	зач. ед.	час.	по семестрам			
			№1	№2	№3	№4
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>16</b>	<b>576</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>180</b>	<b>144</b>
<b>Котактная работа:</b>	<b>6,5</b>	<b>234</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>54</b>
Лекции (Л)	0,5	108	18	36	36	18
Практические занятия (ПЗ)	1,5	126	18	36	36	36
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>6,5</b>	<b>234</b>	<b>81</b>	<b>9</b>	<b>81</b>	<b>63</b>
в том числе:						
контрольные работы	2,5	90	36	-	36	18
самоподготовка к текущему контролю знаний	4	144	45	9	45	45
<b>Контроль: экзамен (в т.ч., подготовка к экзамену)</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>27</b>

*\*Применение активных и интерактивных образовательных технологий отражено в приложении 1.*

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Структура дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование тем раздела
1	<b>Линейная алгебра</b>	<b>Тема 1.</b> Матрицы и определители
		<b>Тема 2.</b> Ранг матрицы. Обратная матрица.
		<b>Тема 3.</b> Системы линейных уравнений – решение. Формула Крамера. Метод обратной матрицы
		<b>Тема 4.</b> Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.
		<b>Тема 5.</b> Собственные векторы и собственные числа матрицы.
		<b>Тема 6.</b> Геометрические векторы. Метод координат. Сложение и умножение геометрических векторов.
		<b>Тема 7.</b> Базис векторного пространства. Векторное пространство $R^n$ .
		<b>Тема 8.</b> Кривые второго порядка. Квадратичные формы.
		<b>Тема 9.</b> Комплексные числа.
	<b>Математический анализ</b>	Тема 1. Элементарные функции. Преобразования графиков. Применение функций в экономике.
		Тема 2. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Понятие бесконечно больших и бесконечно малых величин. Асимптоты.
		Тема 3. Замечательные пределы. Задача о непрерывном начислении процентов. Непрерывность функции.
		Тема 4. Производная функции. Основные понятия и определения.
		Тема 5. Формулы и правила дифференцирования. Геометрический и экономический смысл производной.
		Тема 6. Приложения производной.
		Тема 7. Дифференциал функции
		Тема 8. Функции нескольких переменных
		Тема 9. Экстремум функции двух переменных.

		Тема 10. Условный экстремум функции двух переменных
		Тема 11. Неопределенный интеграл.
		Тема 12. Определенный интеграл.
		Тема 13. Несобственный интеграл
		Тема 14. Дифференциальные уравнения первого порядка.
		Тема 15. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка
		Тема 16. Дифференциальные уравнения высших порядков.
		Тема 17. Числовые ряды.
		Тема 18. Степенные ряды.
3	<b>Теория вероятностей</b>	Тема 1 Основные понятия и теоремы теории вероятностей
		Тема 2 Повторные независимые испытания
		Тема 3 Случайные величины
		Тема 4 Основные законы распределения
		Тема 5 Закон больших чисел и предельные теоремы
		Тема 6 Элементы теории случайных процессов и теории массового обслуживания
4	<b>Математическая статистика</b>	Тема 1 Вариационные ряды и их характеристики
		Тема 2 Основы математической теории выборочного метода
		Тема 3 Проверка статистических гипотез
		Тема 4 Корреляционный анализ
		Тема 5 Регрессионный анализ
		Тема 6 Линейные регрессионные модели финансового рынка

#### 4.2. Трудоемкость разделов и тем дисциплины.

Таблица 3 - Трудоемкость разделов и тем дисциплины

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел / тему*	Контактная работа		Внеаудит орная работа (СР) + подготовка к экзамену
		Л	ПЗ	
<b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>108</b>
Тема 1. Матрицы и определители .	7	2	2	12
Тема 2. Ранг матрицы. Обратная матрица.	7	2	2	10
Тема 3. Системы линейных уравнений – решение. Формула Крамера. Метод обратной матрицы.	9	2	2	12
Тема 4. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.	10	2	2	12
Тема 5. Собственные векторы и собственные числа матрицы.	11	2	2	12
Тема 6. Геометрические векторы. Метод координат. Сложение и умножение геометрических векторов.	14	2	2	10
Тема 7. Базис векторного пространства. Векторное пространство	14	2	2	14
Тема 8. Кривые второго порядка. Квадратичные формы.	16	2	2	14
Тема 9. Комплексные числа.	<b>12</b>	2	2	12
<b>Раздел 2. Математический анализ</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Тема 1. Элементарные функции. Преобразования графиков. Применение функций в экономике.	6	2	2	2
Тема 2. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Понятие бесконечно больших и бесконечно малых величин. Асимптоты.	6	2	2	2
Тема 3. Замечательные	6	2	2	2

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел / тему*	Контактная работа		Внеаудит орная работа (СР) + подготовка к экзамену
		Л	ПЗ	
пределы. Задача о непрерывном начислении процентов. Непрерывность функции.				
Тема 4.Производная функции. Основные понятия и определения.	6	2	2	2
Тема 5. Формулы и правила дифференцирования. Геометрический и экономический смысл производной.	6	2	2	2
Тема 6. Приложения производной.	6	2	2	2
Тема 7.Дифференциал функции	6	2	2	2
Тема 8. Функции нескольких переменных	6	2	2	2
Тема 9.Экстремум функции двух переменных.	6	2	2	2
Тема 10.Условный экстремум функции двух переменных	6	2	2	2
Тема 11. Неопределенный интеграл.	6	2	2	2
Тема 12. Определенный интеграл.	6	2	2	2
Тема 13. Несобственный интеграл	6	2	2	2
Тема 14. Дифференциальные уравнения первого порядка.	6	2	2	2
Тема 15. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка	6	2	2	2
Тема 16. Дифференциальные уравнения высших порядков.	6	2	2	2
Тема 17. Числовые ряды.	6	2	2	2
Тема 18. Степенные ряды.	6	2	2	2
<b>Раздел 3. Теория вероятностей</b>	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>108</b>
Тема 1 Основные понятия и теоремы теории вероятностей	30	6	6	18

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел / тему*	Контактная работа		Внеауди- торная работа (СР) + подготовка к экзамену
		Л	ПЗ	
Тема 2 Повторные независимые испытания	30	6	6	18
Тема 3 Случайные величины	30	6	6	18
Тема 4 Основные законы распределения	30	6	6	18
Тема 5 Закон больших чисел и предельные теоремы	30	6	6	18
Тема 6 Элементы теории случайных процессов и теории массового обслуживания	30	6	6	18
<b>Раздел 4. Математическая статистика</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>90</b>
Тема 1 Вариационные ряды и их характеристики	20	2	6	12
Тема 2 Основы математической теории выборочного метода	22	2	6	14
Тема 3 Проверка статистических гипотез	26	4	6	16
Тема 4 Корреляционный анализ	26	4	6	16
Тема 5 Регрессионный анализ	26	4	6	16
Тема 6 Линейные регрессионные модели финансового рынка	24	2	6	16
<b>ИТОГО</b>	<b>576</b>	<b>108</b>	<b>126</b>	<b>342</b>

### 4.3. Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Линейная алгебра.

Тема 1. Матрицы и определители Линейные отображения (преобразования, операторы). Матрицы, связь матриц с линейными отображениями. Алгебра линейных отображений и алгебра матриц. Транспонирование матрицы и его свойства. Симметричные матрицы. Понятие о сопряженном и самосопряженном линейном отображении. Определение и элементарные свойства определителей. Определитель произведения матриц. Разложение определителя по строке (столбцу). Вычисление определителей с помощью элементарных преобразований. Определитель и линейная независимость системы векторов. Геометрический смысл определителя.

Тема 2. Ранг матрицы. Обратная матрица. Образ и ядро линейного отображения. Ранг линейного отображения. Ранг матрицы. Ранг матрицы и линейная независимость системы векторов. Обратимые линейные отображения.

Обратная матрица. Признаки существования обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований и с помощью союзной (присоединенной) матрицы. Преобразование координат вектора и элементов матрицы при переходе к новому базису. Ортогональные матрицы.

Тема 3. Системы линейных уравнений – решения. Формула Крамера. Метод обратной матрицы. Координатная, векторная и матричная формы записи системы линейных уравнений. Исследование систем линейных уравнений. Теоремы Кронекера-Капелли, Крамера, Фредгольма.

Тема 4. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Решение систем линейных уравнений методом элементарных преобразований (методом Гаусса). Решение однородных систем линейных уравнений.

Тема 5. Собственные векторы и собственные числа матрицы. Определение собственных векторов и собственных чисел линейного отображения и квадратной матрицы. Собственные подпространства. Вид матрицы линейного отображения в базисе из собственных векторов.

Тема 6. Геометрические векторы. Сложение и умножения геометрических векторов. Определение геометрических векторов, линейные операции, линейно зависимые и линейно независимые системы векторов, базисы, координаты вектора, действия с векторами в координатах. Метод координат. Прямоугольные координаты на плоскости и в пространстве. Преобразование прямоугольных координат. Расстояние между точками, деление отрезка в заданном отношении. Понятие об уравнении линий и поверхностей. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Основные задачи на прямую линию на плоскости. Уравнения плоскости. Уравнения прямой в пространстве. Основные задачи на плоскость и прямую в пространстве.

Скалярное произведение, определение и формула в ортонормированном базисе. Определители второго и третьего порядков. Векторное и смешанное произведение, определение, формулы и геометрические приложения.

Тема 7. Базис векторного пространства. Векторное пространство  $R^n$ . Определение и свойства линейных операций над  $n$ -мерными векторами, векторное пространство  $R^n$ . Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Скалярное умножение, неравенство Коши, норма (длина)  $n$ -мерного вектора. Ортогональность, угол между векторами.

Тема 8. Кривые второго порядка. Квадратичные формы. Общий вид уравнения второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Определение вида кривой по уравнению. Полярные координаты на плоскости. Понятие о характеристическом и минимальном многочлене квадратной матрицы. Квадратичные и билинейные формы. Критерий Сильвестра положительной определенности квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов.

Тема 9. Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая форма записи. Модуль и аргумент. Экспонента от комплексного числа, формула Эйлера. Основная теорема алгебры. Разложение на множители многочлена с вещественными коэффициентами

## Раздел 2. Математический анализ

Действительные числа, их свойства. Числовые множества. Элементы алгебры множеств. Обозначения для сумм и произведений. Окрестность точки. Ограниченные множества. Декартовы координаты на плоскости. Числовые функции. Способы задания функций. Область определения и множество значений функции. График функции. Сложная и обратная функции. Характеристики функций: четность и нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность. Степенная, показательная и логарифмическая функции. Тригонометрические функции и обратные к ним. Элементарные функции. Свойства основных элементарных функций. Применение функций в экономике.

Числовые последовательности. Способы задания последовательностей. Прогрессии. Формула сложных процентов. Предел последовательности и его свойства. Единственность предела. Ограниченность сходящейся последовательности. Переход к пределу в неравенствах, теорема о трех последовательностях. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, их свойства. Свойства пределов, связанные с арифметическими действиями. Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса о существовании предела монотонной ограниченной последовательности. Число  $e$ .

Предел функции (по Гейне). Различные типы пределов: односторонние пределы, пределы в бесконечности, бесконечные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Свойства пределов, связанные с арифметическими действиями и с неравенствами. Замена переменной при вычислении предела (предел сложной функции). Сравнение бесконечно малых функций: эквивалентные функции.

Первый и второй замечательные пределы. Формула непрерывных процентов. Непрерывность функции в точке. Непрерывность суммы, разности, произведения и частного непрерывных функций. Непрерывность сложной и обратной функции. Непрерывность элементарных функций. Теорема о сохранении знака непрерывной функции. Точки разрыва функции, их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке: теоремы о существовании корня, о промежуточных значениях, об ограниченности функции, о достижении наибольшего и наименьшего значений.

Производная функции. Дифференцируемость и дифференциал функции. Непрерывность дифференцируемой функции. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного двух функций, сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Геометрический смысл производной и дифференциала функции. Уравнение касательной к графику функции. Эластичность функции, ее свойства и геометрический смысл. Логарифмическая производная. Предельный анализ экономических процессов. Локальный экстремум функции, теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши для дифференцируемых функций. Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей. Производные и дифференциалы высших порядков. Признак монотонности функции на интервале. Достаточное

условие локального экстремума. Выпуклые (вогнутые) функции. Достаточные условия выпуклости функции. Необходимый и достаточный признаки точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Задача о распределении налога.

Основные понятия, предел функции. Непрерывность функции. Свойства функции, непрерывной в ограниченной замкнутой области. Производные и дифференциалы функций многих переменных. Частные производные первого порядка и их геометрическое истолкование. Частные производные высших порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Экстремум функции 2-х переменных. Основные понятия. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. Метод наименьших квадратов.

Понятие первообразной функции. Понятие неопределенного интеграла, его свойства. Таблица интегралов. Простейшие дроби. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональной дроби, интегрирование тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование по частям. Методы интегрирования простейших иррациональных функций. Понятие интегральной суммы. Понятие определенного интеграла Римана. Формулировка критерия интегрируемости. Интегрируемость непрерывной функции, монотонной на отрезке функции, имеющей конечное число точек разрыва. Основные свойства определенного интеграла. Теоремы о среднем. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле. Определенный интеграл как функция верхнего (нижнего) предела. Несобственные интегралы I и II рода. Коэффициент Джинни.

Понятие дифференциального уравнения первого порядка, начального условия. Задача Коши. Построение вида решения методом изоклин. Единственность решения. Методы решения уравнений с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Уравнение Бернулли. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (на примере уравнений второго порядка). Характеристическое уравнение и фундаментальная система решений однородного уравнения. Построение частного решения неоднородного уравнения с правой частью специального вида методом неопределенных коэффициентов. Однородные системы линейных уравнений с постоянными коэффициентами. Задачи экономической динамики, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Модели естественного и логистического роста.

Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Числовые ряды с неотрицательными членами: критерий и признаки сходимости (первый и второй признаки сравнения, признак Даламбера в предельной форме, интегральный признак). Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка ряда. Абсолютно и условно

сходящиеся числовые ряды. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенного ряда на интервале сходимости. Ряды Тейлора (Маклорена). Разложимость в ряд Тейлора бесконечно дифференцируемой функции с производными, ограниченными в совокупности. Разложения основных элементарных функций в ряд Маклорена. Приближенные вычисления с помощью рядов.

Функции нескольких переменных в экономических задачах. Функция спроса и предложения. Функция полезности, кривые безразличия. Частная эластичность функции двух переменных. Построение, анализ и применение математических и экономических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.

### **Раздел 3. Теория вероятностей**

Тема 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей.

Классификация событий. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Непосредственное вычисление вероятностей. Действия над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Тема 2. Повторные независимые испытания.

Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Наивероятнейшее число появления события в серии независимых испытаний. Отклонение относительной частоты от постоянной вероятности.

Тема 3. Случайные величины.

Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Математические операции над случайными величинами. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения непрерывной случайной величины. Мода и медиана. Квантили. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс.

Тема 4. Основные законы распределения.

Биноминальный закон распределения. Закон распределения Пуассона. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение. Равномерный закон распределения. Показательный (экспоненциальный) закон распределения.

Нормальный закон распределения. Логарифмически-нормальное распределение. Распределение некоторых случайных величин, представляющих функции нормальных величин.

Тема 5. Закон больших чисел и предельные теоремы.

Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.

Тема 6. Элементы теории случайных процессов и теории массового обслуживания.

Определение случайного процесса и его характеристики. Основные понятия теории массового обслуживания. Понятие Марковского случайного процесса. Потоки событий. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний. Процессы гибели и размножения. СМО с отказами. Понятие о методе статистических испытаний (методе Монте-Карло).

#### **Раздел 4. Математическая статистика**

##### Тема 1 Вариационные ряды и их характеристики

Вариационные ряды и их графическое изображение. Средние величины. Показатели вариации. Упрощенный способ расчета выборочной средней и дисперсии. Начальные и центральные моменты вариационного ряда.

##### Тема 2 Основы математической теории выборочного метода

Общие сведения о выборочном методе. Распределение частот. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки. Статистические оценки параметров распределения. Интервальные оценки. Метод произведений вычисления выборочной средней и дисперсии.

##### Тема 3 Проверка статистических гипотез

Принцип практической уверенности. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей. Проверка гипотез о равенстве долей признака в двух и более совокупностях. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей. Проверка гипотез о числовых значениях параметров. Построение теоретического закона распределения по опытным данным. Проверка гипотез о законе распределения. Проверка гипотез об однородности выборок.

##### Тема 4 Корреляционный анализ

Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Линейная парная регрессия. Коэффициент корреляции. Основные положения корреляционного анализа. Двумерная модель. Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи. Корреляционное отношение и индекс корреляции.

##### Тема 5 Регрессионный анализ

Основные положения регрессионного анализа. Парная регрессионная модель. Интервальная оценка функции регрессии. Проверка значимости уравнения регрессии. Интервальная оценка параметров парной модели. Нелинейная регрессия.

##### Тема 6 Линейные регрессионные модели финансового рынка

Регрессионные модели. Рыночная модель. Модели зависимости от касательного портфеля. Неравновесные и равновесные модели. Модель оценки финансовых активов. Связь между ожидаемой доходностью и риском оптимального портфеля. Многофакторные модели.

#### 4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4 - Содержание практических занятий/семинарских занятий и контрольных мероприятий

п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<b>Раздел 1. Линейная алгебра.</b>		Контрольная работа	<b>18</b>
	Тема 1. Матрицы и определители .	ПЗ №1. Алгебра матриц. Транспонирование матрицы и его свойства. Элементарные свойства определителей. Определитель и линейная независимость векторов	Устный опрос, проверка д/з	2
	Тема 2. Ранг матрицы. Обратная матрица.	ПЗ №2. Ранг матрицы. Ранг матрицы и линейная независимость системы векторов. Обратная матрица.	Устный опрос, проверка д/з,	2
	Тема 3. Системы линейных уравнений – решение. Формула Крамера. Метод обратной матрицы.	ПЗ №3 Решение системы линейных уравнений: - по формулам Крамера; - метод обратной матрицы.	Устный опрос, проверка д/з,	2
	Тема 4. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.	ПЗ №4. Расширенная матрица. Решение системы линейных	Устный опрос,	2

п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		уравнений методом Гаусса. .	проверка д/з,	
	Тема 5. Собственные векторы и собственные числа матрицы.	ПЗ №5. Собственные векторы и собственные числа матрицы. Решение однородных систем линейных уравнений	Устный опрос, проверка д/з, проверка конспектов	2
	Тема 6. Геометрические векторы. Метод координат. Сложение и умножение геометрических векторов.	ПЗ №6. Действия с n-мерными векторами: - сложение и вычитание векторов; - скалярное умножение векторов; - векторное умножение векторов.	Устный опрос, проверка д/з, математический диктант	2
	Тема 7. Базис векторного пространства. Векторное пространство	ПЗ №7. Преобразование координат вектора и элементов матрицы при переходе к новому базису. Координаты вектора относительно базиса, размерность. Ранг системы векторов	Контрольная работа	2
	Тема 8. Кривые второго порядка. Квадратичные формы.	ПЗ №8 Уравнение линии первого порядка. Уравнения кривых второго порядка: - окружности; - эллиптического типа; - гиперболического типа; - параболического типа. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. Основные понятия	Устный опрос, проверка д/з,	2

п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		линейной балансовой модели.		
	Тема 9. Комплексные числа.	ПЗ №9 Алгебраическая и тригонометрическая форма записи. Модуль и аргумент. Экспонента от комплексного числа, формула Эйлера.	Устный опрос, проверка д/з,	2
<b>ИТОГО, часов</b>				<b>18</b>

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 2. Математический анализ</b>		<b>Контрольная работа</b>	<b>36</b>
	Тема 1. Элементарные функции. Преобразования графиков. Применение функций в экономике.	ПЗ №1. Функция, её свойства, построение графиков элементарных функций.	Тестирование	2
	Тема 2. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Понятие бесконечно больших и бесконечно малых величин. Асимптоты.	ПЗ № 2. Техника вычисления пределов. Раскрытие различных видов неопределенностей.	Устный опрос, проверка д/з	2
	Тема 3. Замечательные пределы. Задача о непрерывном начислении процентов. Непрерывность функции.	ПЗ № 3. Замечательные пределы. Применение эквивалентных б.м. к вычислению пределов.	Устный опрос, проверка д/з,	2
	Тема 4. Производная функции. Основные понятия и определения.	ПЗ №4. Правила дифференцирования.	Устный опрос, проверка д/з,	2

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 5. Формулы и правила дифференцирования. Геометрический и экономический смысл производной.	ПЗ №5. Геометрический смысл производной. Предельный анализ экономических процессов.	Устный опрос, проверка д/з	2
	Тема 6. Приложения производной.	ПЗ №6. Правило Лопиталья. Экстремум функции. Выпуклость функции. Точки перегиба. Приложение производной в экономической теории.	Устный опрос, проверка д/з	2
	Тема 7. Дифференциал функции	ПЗ №7. Дифференциал функции.	Устный опрос, проверка д/з	2
	Тема 8. Функции нескольких переменных	ПЗ №8. Функции нескольких переменных.	Устный опрос, проверка д/з,	2
	Тема 9. Экстремум функции двух переменных.	ПЗ №9. Экстремум функции двух переменных.	Устный опрос, проверка д/з,	2
	Тема 10. Условный экстремум функции двух переменных	ПЗ №10. Условный экстремум функции двух переменных	Устный опрос, проверка д/з	2
	Тема 11. Неопределенный интеграл.	ПЗ №11 Основные методы интегрирования. Интегрирование простейших рациональных дробей.	Устный опрос, проверка д/з	2
	Тема 12. Определенный интеграл.			
	Тема 13. Несобственный интегралов.			

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	интеграл		д/з	
		ПЗ №13. Несобственный интеграл	тестирование	2
	Тема 14. Дифференциальные уравнения первого порядка.	ПЗ№14. Решение ДУ 1-го порядка с разделяющимися переменными. Однородное ДУ 1-го порядка	Устный опрос, проверка д/з	2
	Тема 15. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка	ПЗ№15. Метод Бернулли. Метод вариации произвольной постоянной.	Устный опрос, проверка д/з	2
	Тема 16. Дифференциальные уравнения высших порядков.	ПЗ№16. ДУ, допускающие понижение порядка. ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. ДУ в экономических расчетах.	Устный опрос, проверка д/з,	2
	Тема 17. Числовые ряды.	ПЗ№17. Ряды с положительными членами. Ряды с членами произвольного знака	Устный опрос, проверка д/з,	2
	Тема 18. Степенные ряды.	ПЗ№18. Область сходимости ряда.	Устный опрос, проверка д/з	2
	<b>Раздел 3. Теория вероятностей</b>		<b>Контрольная работа</b>	<b>36</b>
	<b>Тема 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей</b>	ПЗ № 1. Классификация событий. Классическое определение вероятности.	Опрос, проверка д/з	2

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности		
		ПЗ № 2 Элементы комбинаторики. Непосредственное вычисление вероятностей. Действия над событиями.	Устный опрос, проверка д/з, математический диктант	2
		ПЗ № 3. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса	Устный опрос, проверка д/з, математический диктант	2
	<b>Тема 2. Повторные независимые испытания</b>	ПЗ № 4. Формула Бернулли. Формула Пуассона. ПЗ №5 Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа	Устный опрос, проверка д/з	2 2
		ПЗ № 6. Наивероятнейшее число появления события в серии независимых испытаний. Отклонение относительной частоты от постоянной вероятности	Опрос, проверка д/з, математический диктант	2

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<b>Тема 3. Случайные величины</b>	ПЗ №7. Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Математические операции над случайными величинами	Устный опрос, проверка д/з,	2
		ПЗ № 8. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины	Устный опрос, проверка д/з, математический диктант	2
		ПЗ № 9. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения непрерывной случайной величины. Мода и медиана. Квантили. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс.	Устный опрос, проверка д/з, математический диктант	2
		ПЗ № 10. Биноминальный закон распределения. Закон распределения Пуассона. Геометрическое распределение.	Устный опрос, проверка д/з, математический диктант	2
	<b>Тема 4. Основные законы распределения</b>			

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Гипергеометрическое распределение		
		ПЗ № 11. Равномерный закон распределения. Показательный (экспоненциальный) закон распределения	Устный опрос, проверка д/з	2
		ПЗ № 12. Нормальный закон распределения. Логарифмически-нормальное распределение. Распределение некоторых случайных величин, представляющих функции нормальных величин	Устный опрос, проверка д/з, математический диктант	2
	<b>Тема 5.</b> Закон больших чисел и предельные теоремы	ПЗ № 13. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева	Устный опрос, проверка д/з, математический диктант	2
		ПЗ № 14. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема	Устный опрос, проверка д/з, проверка конспектов	2
		ПЗ № 15. Контрольная работа	Контрольная работа	2

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<b>Тема 6.</b> Элементы теории случайных процессов и теории массового обслуживания	ПЗ № 16,17. Определение случайного процесса и его характеристики. Основные понятия теории массового обслуживания. Понятие Марковского случайного процесса	Устный опрос, проверка д/з	4
		ПЗ № 18. Потоки событий. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний. Процессы гибели и размножения. СМО с отказами. Понятие о методе статистических испытаний (методе Монте-Карло).	Устный опрос, проверка д/з, тестирование	2
<b>Раздел 4. Математическая статистика</b>			<b>Контрольная работа</b>	<b>36</b>
	<b>Тема 1</b> Вариационные ряды и их характеристики	ПЗ № 1. Вариационные ряды и их графическое изображение. Средние величины	Устный опрос, проверка д/з	2
		ПЗ № 2. Показатели вариации. Упрощенный способ расчета выборочной средней и дисперсии	Устный опрос, проверка д/з, математический диктант	2
		ПЗ № 3.	Опрос,	2

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Начальные и центральные моменты вариационного ряда	проверка д/з, тестирование	
	<b>Тема 2</b> Основы математической теории выборочного метода	ПЗ № 4. Общие сведения о выборочном методе. Распределение частот. Эмпирическая функция распределения	Устный опрос, проверка д/з, математический диктант	2
		ПЗ № 5. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки	Устный опрос, проверка д/з, проверка конспектов	2
		ПЗ № 6. Статистические оценки параметров распределения. Интервальные оценки. Метод произведений вычисления выборочной средней и дисперсии	Устный опрос, проверка д/з, математический диктант	2
	<b>Тема 3</b> Проверка статистических гипотез	ПЗ № 7. Принцип практической уверенности. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей. Проверка гипотез о равенстве долей признака в двух и более	Устный опрос, проверка д/з	2

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		совокупностях		
		ПЗ № 8. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей. Проверка гипотез о числовых значениях параметров	Устный опрос, проверка д/з	2
		ПЗ № 9. Построение теоретического закона распределения по опытным данным. Проверка гипотез о законе распределения. Проверка гипотез об однородности выборок	Устный опрос, проверка д/з, тестирование	2
	<b>Тема 4</b> Корреляционный анализ	ПЗ № 10. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Линейная парная регрессия. Коэффициент корреляции	Устный опрос, проверка д/з, математический диктант	2
		ПЗ № 11. Основные положения корреляционного анализа. Двумерная модель Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи. Корреляционное отношение и индекс корреляции	Устный опрос, проверка д/з	2

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		ПЗ № 12. Контрольная работа	Контрольная работа	2
	<b>Тема 5</b> Регрессионный анализ	ПЗ № 13. Основные положения регрессионного анализа. Парная регрессионная модель. Интервальная оценка функции регрессии	Устный опрос, проверка д/з	2
		ПЗ № 14. Интервальная оценка функции регрессии Проверка значимости уравнения регрессии. Интервальная оценка параметров парной модели	Устный опрос, проверка д/з	2
		ПЗ № 15. Нелинейная регрессия	Устный опрос, проверка д/з	2
	<b>Тема 6</b> Линейные регрессионные модели финансового рынка	ПЗ № 16. Регрессионные модели. Рыночная модель Модели зависимости от касательного портфеля. Неравновесные и равновесные модели	Устный опрос, проверка д/з, математический диктант	2
		ПЗ № 17. Модель оценки финансовых активов. Связь между ожидаемой доходностью и риском оптимального	Устный опрос, проверка д/з	2

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название лабораторных/практических/семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		портфеля. Многофакторные модели		
		ПЗ № 18. Контрольная работа	Контрольная работа	2

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

##### 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 5 - Перечень вопросов для самостоятельного изучения (включая подготовку к экзамену)

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>			<b>108</b>
1.	Тема 1. Матрицы и определители .	Алгебра матриц. Транспонирование матрицы и его свойства. Элементарные свойства определителей. Определитель и линейная независимость векторов	12
2.	Тема 2. Ранг матрицы. Обратная матрица.	Ранг матрицы. Ранг матрицы и линейная независимость системы векторов. Обратная матрица.	10
	Тема 3. Системы линейных уравнений – решение. Формула Крамера. Метод обратной матрицы.	Решение системы линейных уравнений: - по формулам Крамера; - метод обратной матрицы.	12
	Тема 4. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.	Расширенная матрица. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.	12
	Тема 5. Собственные векторы и собственные числа матрицы.	Собственные векторы и собственные числа матрицы. Решение однородных систем	12

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		линейных уравнений	
	Тема 6. Геометрические векторы. Метод координат. Сложение и умножение геометрических векторов.	Действия с n-мерными векторами: - сложение и вычитание векторов; - скалярное умножение векторов; - векторное умножение векторов.	10
	Тема 7. Базис векторного пространства. Векторное пространство	Преобразование координат вектора и элементов матрицы при переходе к новому базису. Координаты вектора относительно базиса, размерность. Ранг системы векторов	14
	Тема 8. Кривые второго порядка. Квадратичные формы.	Уравнение линии первого порядка. Уравнения кривых второго порядка: - окружности; - эллиптического типа; - гиперболического типа; - параболического типа. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. Основные понятия линейной балансовой модели.	14
	Тема 9. Комплексные числа.	Алгебраическая и тригонометрическая форма записи. Модуль и аргумент. Экспонента от комплексного числа, формула Эйлера.	12
<b>Раздел 2. Математический анализ</b>			<b>36</b>
	Тема 1. Элементарные функции. Преобразования графиков. Применение функций в экономике.	Функция, её свойства, построение графиков элементарных функций.	2
	Тема 2. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Понятие бесконечно больших и бесконечно малых величин. Асимптоты.	Техника вычисления пределов. Раскрытие различных видов неопределенностей.	2

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	Тема 3. Замечательные пределы. Задача о непрерывном начислении процентов. Непрерывность функции.	Замечательные пределы. Применение эквивалентных б.м. к вычислению пределов.	2
	Тема 4. Производная функции. Основные понятия и определения.	Правила дифференцирования.	2
	Тема 5. Формулы и правила дифференцирования. Геометрический и экономический смысл производной.	Геометрический смысл производной. Предельный анализ экономических процессов.	2
	Тема 6. Приложения производной.	Правило Лопиталя. Экстремум функции. Выпуклость функции. Точки перегиба. Приложение производной в экономической теории.	2
	Тема 7. Дифференциал функции	Дифференциал функции.	2
	Тема 8. Функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных.	2
	Тема 9. Экстремум функции двух переменных.	Экстремум функции двух переменных.	2
	Тема 10. Условный экстремум функции двух переменных	Условный экстремум функции двух переменных	2
	Тема 11. Неопределенный интеграл.	Основные методы интегрирования. Интегрирование простейших рациональных дробей.	2
	Тема 12. Определенный интеграл.	Вычисление определенных интегралов.	2
	Тема 13. Несобственный интеграл	Несобственный интеграл	2
	Тема 14. Дифференциальные уравнения первого порядка.	Однородные уравнения. Уравнение Бернулли.	2

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	Тема 15. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка	2
	Тема 16. Дифференциальные уравнения высших порядков.	Построение частного решения неоднородного уравнения с правой частью специального вида методом неопределенных коэффициентов.	2
	Тема 17. Числовые ряды.	Абсолютно и условно сходящиеся числовые ряды. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.	2
	Тема 18. Степенные ряды.	Интервал сходимости степенного ряда Приближенные вычисления с помощью рядов.	2
<b>Раздел 3. Теория вероятностей</b>			<b>108</b>
	Тема 1 Основные понятия и теоремы теории вероятностей	Статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	18
	Тема 2 Повторные независимые испытания	Наивероятнейшее число появления события в серии независимых испытаний. Отклонение относительной частоты от постоянной вероятности	18
	Тема 3 Случайные величины	Квантили. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс	18
	Тема 4 Основные законы распределения	Логарифмически-нормальное распределение. Распределение некоторых	18

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		случайных величин, представляющих функции нормальных величин	
	Тема 5 Закон больших чисел и предельные теоремы	Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема	18
	Тема 6 Элементы теории случайных процессов и теории массового обслуживания	Предельные вероятности состояний. Процессы гибели и размножения. СМО с отказами. Понятие о методе статистических испытаний (методе Монте-Карло)	18
	<b>Раздел 4. Математическая статистика</b>		<b>90</b>
		<b>Контрольная работа</b>	
	Тема 1 Вариационные ряды и их характеристики	Вариационные ряды. Показатели вариации. Упрощенный способ расчета выборочной средней и дисперсии	12
	Тема 2 Основы математической теории выборочного метода	Метод произведений вычисления выборочной средней и дисперсии	14
	Тема 3 Проверка статистических гипотез	Проверка гипотез о равенстве долей признака в двух и более совокупностях. Проверка гипотез о числовых значениях параметров. Проверка гипотез об однородности выборок	16
	Тема 4 Корреляционный анализ	Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи. Корреляционное отношение и индекс корреляции	16
	Тема 5 Регрессионный анализ	Проверка значимости уравнения регрессии. Интервальная оценка параметров	16

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		парной модели	
	Тема 6 Линейные регрессионные модели финансового рынка	Связь между ожидаемой доходностью и риском оптимального портфеля. Многофакторные модели	16
<b>ИТОГО: часов</b>			<b>342</b>

#### 4.5.2. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом не предусмотрено выполнение курсовых проектов (работ) и расчетно-графических работ.

В целях обеспечения соответствующего контроля уровня усвоения теоретических знаний и приобретения практических навыков при решении конкретных практических ситуаций рабочей программой предусмотрено проведение проверки домашних заданий, конспектов, проведение математических диктантов, устных опросов, тестирования, выполнение студентами письменных контрольных работ, оценивание самостоятельной работы студентов.

Задачи для решения на практических занятиях и задания для выполнения контрольных работ представлены в фонде оценочных средств.

### 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических занятий с экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлена в таблице 6.

Таблица 6 - Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и вопросами итогового контроля знаний студентов

Компетенции	Лекции (тема)	ЛПЗ	№ вопроса
ОПК-1 - способностью применять математический инструментарий для решения экономических задач	1- 18	1-54	1-55
ПК-30 - способностью строить стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты	1- 18	1-54	1-55

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Основная литература

1. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям. Рекомендовано Министерством образования РФ и УМЦ «Профессиональный учебник» / под ред. Н.Ш.Кремера. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006, 2007.- 471 с. - 100 экз.

### 6.2. Дополнительная литература

1. Езерский, В. В. Избранные разделы высшей математики. Вып. 6. Простейшие дифференциальные уравнения : учебное пособие / В. В. Езерский .— Омск : Изд-во СибГУФК, 2010 <http://rucont.ru/efd/275702> \*
2. Езерский, В. В. Избранные разделы высшей математики. Вып. 7. Методы аппроксимации функций : учебное пособие / В. В. Езерский .— Омск : Изд-во СибГУФК, 2011 <http://rucont.ru/efd/275703> \*
3. Езерский, В. В. Избранные разделы высшей математики. Вып. 8. Вероятность. Статистика. Случайные события : учебное пособие / В. В. Езерский .— Омск : Изд-во СибГУФК, 2011 <http://rucont.ru/efd/275705> \*
4. Седакова В. И. Математика / В.И. Седакова .— Ханты-Мансийск : ООО "Печатный мир", 2012 .— ISBN 978-5-906244-19-2\*
5. Попов, В.В. Математика / В.В. Попов .— Оренбург : ОГПУ, 2010 <http://rucont.ru/efd/277747> \*
6. Антонов, В.И. Математика для естественных и гуманитарных специальностей / А.В. Данеев, В.И. Антонов .— Улан-Удэ : Бурятский государственный университет, 2014 <http://rucont.ru/efd/271756> \*
7. Черепанова С. А. Математика. Часть I. Элементы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа: учебное пособие / С.А. Черепанова .— 2013 <http://rucont.ru/efd/261075> \*
8. Кучерова, С. В. Вычислительная математика. Численные методы : учебное пособие / А. А. Ушаков, С. В. Кучерова .— 2010 .— 96 с. <http://rucont.ru/efd/212078>\*

\* ЭБС «Рукоонт» Коллекция: Естественные науки

### 6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Иванов, И.В., Юдина, С.Н. Повторим математику: Методические указания и задания для подготовки к компьютерному тестированию по математике - Калуга: РГАУ – МСХА (КФ), 2007.

### 6.4 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение - программа Microsoft Excel.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.rucont.ru>

2. <http://www.ibooks.ru>
3. <http://www.edu.ru>
4. <http://www.i-exam.ru>

## **7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций**

**Виды текущего контроля** - устный опрос, письменная контрольная работа, проверка домашних заданий, конспектов, тестирование, математический диктант.

Промежуточная аттестация – экзамен в 1-4 семестре.

Контроль знаний студентов включает формы текущего контроля и промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация осуществляется в виде экзамена.

Текущий контроль оценки знаний осуществляется преподавателем в течение всего семестра путём проведения письменных контрольных работ, проверки домашних заданий, тестирования, математических диктантов, устного опроса после изучения каждой темы.

Для отработки пропущенных занятий необходимо выполнить индивидуальное задание, заключающееся в решении задачи по пропущенной теме с подробными пояснениями, оформленное в виде методических указаний или презентации.

Каждый из видов контроля выделяется по способу выявления формируемых компетенций, а именно:

- в процессе беседы преподавателя и студента;
- в процессе создания и проверки письменных материалов;
- путем использования компьютерных программ и т.п.

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. Письменные работы позволяют экономить время преподавателя, проверить обоснованность оценки и уменьшить степень субъективного подхода к оценке подготовки студента, обусловленного его индивидуальными особенностями.

Использование информационных технологий и систем обеспечивает:

- быстрое и оперативное получение объективной информации о фактическом усвоении студентами контролируемого материала, в том числе непосредственно в процессе занятий;

- возможность детально и персонализировано представить эту информацию преподавателю для оценки учебных достижений и оперативной корректировки процесса обучения;

- привитие практических умений и навыков работы с информационными ресурсами и средствами;

- возможность самоконтроля и мотивации студентов в процессе самостоятельной работы.

Устный ответ и письменная работа оцениваются исходя из правильности и полноты изложения материала по заданному вопросу.

**Таблица 7 - Критерии выставления оценок на устном опросе, письменной контрольной работе, при проверке домашнего задания, самостоятельной работы студентов**

Оценка	Критерий
« <b>ОТЛИЧНО</b> »	Студент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но, и умеет осознано и аргументировано применять методические решения для нетривиальных задач.
« <b>ХОРОШО</b> »	Студент продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала, но и либо умение: - аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения; - решать типовые задачи. Студент продемонстрировал либо: а) полное фактологическое усвоение материала; б) умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения; с) умение решать типовые задачи.
« <b>УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО</b> »	Студент продемонстрировал либо: а) неполное фактологическое усвоение материала при наличии базовых знаний, б) неполное умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения, неполное умение решать типовые задачи при наличии базового умения. Студент на фоне базовых знаний не продемонстрировал либо: а) умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения, с) умение решать типовые задачи при наличии базового умения.
« <b>НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО</b> »	Студент на фоне базовых (элементарных) знаний продемонстрировал лишь базовое умение решать типовые (элементарные) задачи. Студент не имеет базовых (элементарных) знаний и не умеет решать типовые (элементарные) задачи.

**Критерии оценки конспекта (максимум 10 баллов):**

- оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала);
- логическое построение и связность текста;

- полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей);
- визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки);
- оформление (тема, аккуратность, соблюдение структуры оригинала, источник конспектирования, полное биографическое описание).

Выставляется «5», если (9 – 10) баллов; «4», если (8 – 7) баллов, «3», если (6 – 5) баллов.

Экзамен по дисциплине проводится в экзаменационную сессию второго семестра по утвержденным билетам (каждый билет включает в себя два теоретических вопроса и задачу). При отличной успеваемости и 100% посещаемости студенту может быть выставлен экзамен по итогам текущей успеваемости.

Результаты контроля успеваемости студентов на экзамене определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**Таблица 9 - Критерии экзаменационных оценок**

<b>Оценка</b>	<b>Критерий</b>
<b>«ОТЛИЧНО»</b>	Студент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но, и умеет осознано и аргументировано применять методические решения для нетривиальных задач задач.
<b>«ХОРОШО»</b>	Студент продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала, но и умение: <ul style="list-style-type: none"> <li>- либо аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения;</li> <li>- либо решать типовые задачи.</li> </ul>
<b>«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»</b>	Студент продемонстрировал либо: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ неполное фактологическое усвоение материала при наличии базовых знаний,</li> <li>➤ неполное умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения,</li> <li>➤ неполное умение решать типовые задачи при наличии базового умения.</li> </ul>
	Студент на фоне базовых знаний не продемонстрировал либо: <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения,</li> <li>⇒ умение решать типовые задачи при наличии базового умения</li> </ul>

Оценка	Критерий
«НЕ УДОВЛЕТВОРИТЕ ЛЬНО»	Студент на фоне базовых (элементарных) знаний продемонстрировал лишь базовое умение решать типовые (элементарные) задачи.
	Студент не имеет базовых (элементарных) знаний и не умеет решать типовые (элементарные) задачи.

Промежуточная аттестация в форме экзамена по дисциплине «Математика» проводится в 1- 4-м семестре.

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционные и практические занятия проводятся в лекционных аудиториях и аудиториях для проведения ПЗ. В случаях использования презентационного материала лекционные занятия проводятся в специализированных лекционных аудиториях оснащенных средствами мультимедиа.

На кафедре имеются:

1. Переносной комплект мультимедиа.
2. Разработанные преподавателями тесты, варианты контрольных работ по линейной алгебре, математическому анализу, теории вероятностей и математической статистике для текущего контроля.

### **9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины**

Для лучшего усвоения материала студентами преподавателю рекомендуется в первую очередь ознакомить их с программой курса и кратким изложением материала курса, представленного в образовательной программе дисциплины. На лекционных занятиях преподаватель должен довести до студентов теоретический материал согласно тематике и содержанию лекционных занятий, представленных в рабочей программе. При проведении практических занятий полученные теоретические знания необходимо закрепить решением задач по каждой отдельной теме. Задачи, решаемые на практических занятиях должны быть наполнены прикладным содержанием, чтобы показать возможность и целесообразность использования математического аппарата в прикладных исследованиях.

На занятиях необходимо не только сообщать учащимся те или иные знания по курсу, но и развивать у студентов логическое и математическое мышление, расширять их кругозор.

После изучения на лекциях каждой темы, закрепления и лучшего усвоения материала на практических занятиях рекомендуется провести опрос студентов по представленным вопросам для самопроверки. Завершить изучение дисциплины целесообразно выполнением контрольных работ, тестов, математических диктантов для проверки усвоения учебного материала.

Следует ознакомить студентов с графиком проведения консультаций.

Для обеспечения оценки уровня подготовленности студентов следует использовать разнообразные формы контроля усвоения учебного материала.

Устные опросы позволяют выявить уровень усвоения теоретического материала, владения терминологией курса. Кроме того, доказано положительное влияние вербализации на процесс усвоения материала.

Ведение подробных конспектов лекций способствует успешному овладению материалом, наличие записей облегчает в дальнейшем подготовку студентов к контрольным, экзамену. Конспект позволяет формировать и оценивать умения студентов по переработке информации. Проверка конспектов применяется для формирования у студентов ответственного отношения к учебному процессу, а также с целью обеспечения дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Лекции являются одним из основных инструментов обучения студентов. Информационный потенциал лекции достаточно высок.

1. Это содержательность, то есть наличие в лекции проверенных сведений;

2. Информативность - степень новизны сведений, преподносимых лектором;

3. Дифференцированность информации:

- фактическая, раскрывающая новые подходы, разработки, идеи научной мысли;
- оценочная, показывающая, как и каким образом складываются или формируется в науке и практике тот или иной постулат, взгляд, положение;
- рекомендательно-практическая информация - данные о конкретных приемах, методах, процедурах, технологиях.

В связи с вышеизложенным, важно научиться правильно конспектировать лекционный материал. Это не означает, что лекции нужно записывать слово в слово, следует записывать самое главное, то есть ключевые слова, положения и определения, делать сноски на нормативные акты. Собственно, слово «конспект» происходит от латинского *conspectus* - обзор, краткое изложение содержания какого-либо сочинения. Кроме того, необходимо отметить, что ведение конспектов, иначе записей, связано с лучшим запоминанием материала как лекционного, так и читаемого. Следуя правилам: «читай и пиши», «слушай и пиши», можно успешно овладеть знаниями, не прибегая к дополнительным усилиям.

Однако, конспектировать лекции необходимо таким образом, чтобы складывалось вполне определенное представление о той или иной проблеме, то есть ее постановке, последствиях и путях решения. Также подлежит работать и с любой литературой. В процессе ознакомления с текстом стоит, да и необходимо обращаться к словарям; и справочникам, выписывая новые слова, термины, словосочетания, интересные мысли и прочее.

Использование новых информационных технологий в цикле лекций и практических занятий по дисциплине позволяют максимально эффективно

задействовать и использовать информационный, интеллектуальный и временной потенциал, как студентов, так и преподавателей для реализации поставленных учебных задач. Прежде всего, это возможность провести в наглядной форме необходимый поворот основных теоретических вопросов, объяснить методику решения проблемных задач учебной ситуации и активизировать совместный творческий процесс в аудитории. В данном случае также обеспечивается обучающий эффект, поскольку информация на слайдах носит или обобщающий характер уже известного учебного материала, или является для студентов принципиально новой.

На протяжении всего процесса изучения дисциплины «Математика» красной нитью проходит развитие у студентов владения культурой мышления, способности к восприятию, обобщению и анализу информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умению логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь, стремление к личностному и профессиональному саморазвитию.

Умение критически оценивать личные достоинства и недостатки развивается у студентов через результаты контрольных работ. В них студент видит объективный результат своей учебной деятельности. Готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе у студентов развивается через работы в творческих группах, в парах сменного состава, во взаимопомощи друг другу при решении сложных задач. Такие методы работы позволяют также сформировать у студента способность активно мыслить и творчески решать в дальнейшем профессиональные задачи, проявлять инициативу.

Подобный подход позволит студентам логично и последовательно осваивать материал и успешно пройти промежуточную аттестацию в форме экзамена.

## **10. Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе**

Самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью учебной работы и предназначена для достижения следующих целей:

- закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков;
- подготовка к предстоящим занятиям, экзамену;
- формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний.

Преподавателям следует объяснить студентам необходимость самостоятельной работы для успешного освоения курса. Средствами обеспечения самостоятельной работы студентов являются учебники, сборники задач и учебные пособия, приведенные в списке основной и дополнительной литературы, а также методические рекомендации в электронной форме, используемые на практических занятиях. Кроме того, студент может использовать Интернет-ресурсы.

Одним из основных условий успешного овладения учебным материалом является посещение лекционных и практических занятий. Если по каким-то причинам занятие было пропущено, необходимо в кратчайшие сроки самостоятельно разобрать пропущенную тему (восстановить конспект лекции,

разобрать задания практического занятия), иначе дальнейшее изучение дисциплины существенно осложнится. Важно выполнять все задания, предлагаемые преподавателем для домашней работы.

При изучении курса целесообразно придерживаться следующей последовательности:

*1. До посещения первой лекции:*

- а) внимательно прочитать основные положения программы курса;
- б) подобрать необходимую литературу и ознакомиться с её содержанием.

*2. После посещения лекции:*

а) углублено изучить основные положения темы программы по материалам лекции и рекомендуемым литературным источникам;

б) дополнить конспект лекции краткими ответами на каждый контрольный вопрос к теме и при возможности выполнить задание для самостоятельной работы;

в) составить список вопросов для выяснения во время аудиторных занятий;

г) подготовиться к практическим занятиям.

Прорабатывая материал лекций, студент обязан отметить в конспекте утверждения, определения, выводы, смысл или обоснованность которых ему непонятны, и обратиться к рекомендуемой литературе за разъяснениями. Если рекомендуемая литература не содержит требуемых объяснений, необходимо обратиться к преподавателю с вопросом на практическом занятии или во время, выделенное для индивидуальных консультаций. Если на практическом занятии задан вопрос, имеющий частное значение или слабо связанный с обсуждаемой темой, преподаватель имеет право назначить студенту индивидуальную консультацию в пределах времени, устанавливаемых действующим учебным планом.

Для повышения эффективности самостоятельной работы студентов рекомендуется следующий порядок ее организации. Сначала изучаются теоретические вопросы по соответствующей теме с проработкой, как конспектов лекций, так и учебников. Особое внимание следует обратить на понимание основных понятий и определений, теорем, что необходимо для правильного понимания и решения задач. Затем нужно самостоятельно разобрать и решить рассмотренные в лекции или в тексте примеры, выясняя в деталях практическое значение выученного теоретического материала. После чего еще раз внимательно прочитать все вопросы теории, попутно решая соответствующие упражнения, приведенные в учебниках и сборниках задач.

Усвоение учебного материала должно происходить постепенно в течение семестра, а не единовременно за день до экзамена. Неправильная организация самостоятельной учебной работы может нанести существенный вред физическому и психическому здоровью.

Помимо лекций студент должен систематически и полно готовиться к каждому практическому занятию. Предварительно требуется изучить материал соответствующих лекций и прочитать учебник. Необходимо запомнить формулировки теорем и необходимые определения математических понятий.

Требуется подробно разобрать типовые примеры, решенные в лекциях и учебнике. Желательно, закрыв книгу и тетрадь, самостоятельно решить те же самые примеры. Затем следует выполнить все домашние и незаконченные аудиторные задания. Задачи должны решаться аккуратно, с пояснениями и ссылками на соответствующие формулы и теоремы. Формулы следует выписывать с объяснениями соответствующих буквенных обозначений величин, входящих в них.

Практические занятия проводятся с целью углубленного освоения материала лекции, выработки навыков в решении практических задач и производстве расчетов. Главным содержанием практических занятий является активная работа каждого студента.

Студент обязан в полном объеме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дисциплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы. Задания для самостоятельной работы студентов являются составной частью учебного процесса. Выполнение заданий способствует:

- ✓ закреплению и расширению полученных студентами знаний по изучаемым вопросам в рамках учебной дисциплины «Математический анализ».
- ✓ развитию навыков обобщения и систематизации информации;
- ✓ развитию навыков анализа и интерпретации экономических данных, выявления тенденций изменения экономических показателей.

Важность самостоятельной работы студентов обусловлена повышением требований к уровню подготовки специалистов в современных условиях, а также необходимостью приобретения навыков самостоятельно находить информацию по вопросам математического анализа в различных источниках, её систематизировать; давать оценку конкретным практическим ситуациям; собирать, анализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических показателей, характеризующих деятельность предприятий; осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем в сфере математики и математического анализа, в частности.

Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время.

**Программу разработал:** \_\_\_\_\_ доцент кафедры, к.п.н., Окунева О.А.

## Приложение 1

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1	Метод координат.		Проблемная лекция	4
2	Векторное пространство $R^n$ .		Проблемная лекция	2
3	Системы линейных уравнений.		Проблемная лекция	2
4	Собственные векторы и собственные числа матрицы.		Проблемная лекция	2
5	Базис векторного пространства.		Разбор конкретных ситуаций	4
6	Определители.		«мозговой штурм»	4
7	Квадратичные формы.		«мозговой штурм»	4
8	Комплексные числа.		«мозговой штурм»	2
9	Функции и их графики.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций	2
10	Предел числовой последовательности. Предел функции.	Л	Проблемное изложение материала	2
11	Непрерывность функции. Асимптоты.	Л	Частично-поисковый метод	2
12	Исследование функции и построение графиков.	пз	Частично-поисковый метод	2
13	Исследование функции и построение графиков. Выпуклость функции.	ПЗ	Тренинги по решению задач	2
14	Важнейшие свойства и основные методы интегрирования неопределенных интегралов.	ПЗ	Мозговой штурм	2
15	Несобственные интегралы	ПЗ	Мозговой штурм	2
16	Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл.	ПЗ	Разбор конкретной ситуации	2
17	Функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных.	Л	Проблемная лекция	2

18	Экстремум функции двух переменных.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций	2
19	Дифференциальные уравнения первого порядка.	ПЗ	Тренинги по решению задач	2
20	Дифференциальные уравнения первого порядка	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций	2
21	Элементы комбинаторики. Непосредственное вычисление вероятности	ПЗ	Коллективное решение творческих задач	4
22	Наивероятнейшее число появления события в серии независимых испытаний.	ПЗ	Метод обучения в парах	2
23	Числовые характеристики дискретной случайной величины.	Л	Проблемная лекция	2
24	Числовые характеристики непрерывной случайной величины.	Л	Проблемная лекция	2
25	Понятие случайной величины. Закон распределения ДСВ. Математические операции над случайными величинами	ПЗ	Коллективное решение творческих задач	4
26	Биномиальный закон распределения. Закон Пуассона. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение.	Л	Проблемная лекция	2
27	Биномиальный закон распределения. Закон Пуассона. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение.	ПЗ	Коллективное решение творческих задач	4
28	Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций	2

29	Потоки событий. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций	2
30	Вариационные ряды и их характеристики	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций	4
31	Основы математической теории выборочного метода	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций	4
32	Проверка статистических гипотез	ПЗ	Коллективное решение творческих задач	4
33	Корреляционный анализ	Л	Проблемная лекция	4
34	Регрессионный анализ	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций	4
35	Линейные регрессионные модели финансового рынка	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций	4
	Итого			96

## Приложение 2

### **Средства адаптации образовательного процесса по дисциплине к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, выступлений с докладами и защитой выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимые в письменной форме, - не более чем на 90 мин., проводимые в устной форме – не более чем на 20 мин.,
- продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

Университет устанавливает конкретное содержание рабочих программ дисциплин и условия организации и проведения конкретных видов учебных занятий, составляющих контактную

работу обучающихся с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий).