

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 29.09.2023 16:06:47
Уникальный программный ключ:
cba47a2f4b9180af2546ef5354c4938c4a04716d

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по учебной работе

Е.С. Хропов

“ 1 ”

сентября

2021 г.



Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Высшая математика

для подготовки бакалавров

Направление: 38.03.01 «Экономика»

Направленность: Экономика предприятий и организаций

Форма обучения очная, заочная

Год начала подготовки: 2019

Курс 1, 2

Семестр 1-4

1. В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2019, 2020, 2021 года начала подготовки

Разработчик: Окунева О.А., к.п.н.

« 31 » 08 2021 г.

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

Заведующий кафедрой

Н.А. Кокорев

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой экономики и статистики Головач В.М.

« 01 » сентября 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель директора по учебной работе
Малахова С.Д.
«30» 08 2020 г.

**Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
«Высшая математика»**

для подготовки бакалавров
по профилю экономика предприятий и организаций, бухгалтерский учет,
анализ и аудит, финансы и кредит
Направление: 38.03.01 Экономика

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.
«20» 06 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.

СОГЛАСОВАНО:

Председатель учебно-методической
комиссии по направлению подготовки

_____ Федотова Е.В., к.э.н.

«29» 06 2020г.

Заведующий выпускающей кафедрой _____ Кокорев Н.А., к.э.н.
_____ Головач В.М., к.э.н.

«29» 06 2020г.



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
_____ 2019г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

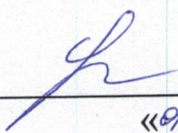
Направление 38.03.01 «Экономика»

Профиль «Экономика предприятий и организаций»

Курс 1,2

Семестры 1,2,3,4

Калуга, 2019

Составители: Окунева О.А. 
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «~~0~~» 07 2019г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению 38.03.01. «Экономика», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» ноября 2015г. № 1327 и зарегистрированным в Минюсте РФ «30» ноября 2015г. № 39906 и учебным планом направления подготовки 38.03.01. «Экономика» (год начала подготовки 2019).

Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики и экономической кибернетики

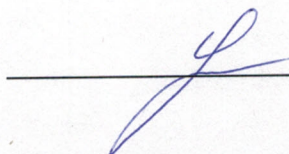
Зав. кафедрой



Мишин П.Н., к.э.н., доцент
протокол № 11 01.07 2019г.

Проверено:

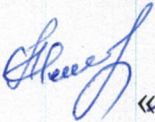
Начальник УМЧ



доцент О.А. Окунева

Лист согласования рабочей программы

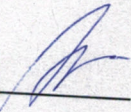
Декан Чаусова Л.А., к.э.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

 «30» 08

2019г.

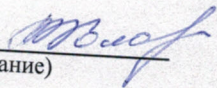
Программа принята учебно-методической комиссией по направлению
38.03.01 «Экономика» протокол № 1 от 30.08.19 г.
(направление)

Председатель учебно-методической
комиссии по направлению подготовки Федотова Е.В., к.э.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

 «30» 08 2019г.

Заведующий выпускающей
Кафедрой

Головач В.М., к.э.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

 «30» 08 2019г.



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_

Б1.Б.08.01

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ

АНАЛИЗ

Оглавление

АННОТАЦИЯ.....	6
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ.....	6
1.1. ВНЕШНИЕ И ВНУТРЕННИЕ ТРЕБОВАНИЯ	6
1.2. Место дисциплины в учебном процессе	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	13
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	16
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения</i>	<i>16</i>
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно- исследовательские работы.....</i>	<i>18</i>
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	18
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	18
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	18
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	18
6.4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	19
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	19
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ.....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	23

Аннотация

Рабочей программы учебной дисциплины Б1. Б.08 «Высшая математика»
(Б1. Б.08.01 «Математический анализ»)

Цель освоения дисциплины: ознакомление студентов с основами математического анализа; раскрытие роли математики в области экономического знания; изучение фундаментальных понятий классического анализа; привитие практических навыков исследования функциональных зависимостей; формирование математического мышления.

Место дисциплины в учебном плане: 2 и 3 семестры

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируется компетенция: способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3).

Краткое содержание дисциплины: В соответствии с учебным планом направления подготовки 38.03.01 «Экономика» дисциплина включена в базовую часть. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с освоением основных понятий и методов математического анализа, применяемых при постановке и решении экономических и управленческих задач.

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Реализация в дисциплине «Математический анализ» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» должна формировать следующие компетенции:

способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3)

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Математический анализ» является базовой дисциплиной математического и естественнонаучного цикла Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика». Изучение дисциплины «Математический анализ» основывается на базе знаний, полученных студентами в ходе освоения школьного курса «Алгебра и начала анализа», а также дисциплины «Линейная алгебра». Дисциплина «Математический анализ» является базовым теоретическим и практическим основанием для всех последующих математических и финансово-экономических дисциплин подготовки бакалавра экономики.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью домашних заданий, тестовых заданий и контрольных работ, оценки самостоятельной работы студентов, а также на контрольной неделе.

Промежуточная аттестация студента проводится в форме зачета во 2-ом семестре, итогового контроля – экзамена в 3-ем семестре.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Математический анализ», далее будут использованы, прежде всего, в профессиональной деятельности.

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с особенностями психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Цель дисциплины:

- Получение базовых знаний и формирование основных навыков по математическому анализу, 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.

Задача дисциплины:

В результате изучения дисциплины «Математический анализ» студенты должны

- владеть основными математическими понятиями дисциплины;
- иметь навыки работы со специальной математической литературой;
- уметь решать типовые задачи; уметь использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач экономики;
- уметь содержательно интерпретировать получаемые количественные результаты.

В результате освоения содержания дисциплины «Математический анализ» студент должен:

знать :

- основы математического анализа, необходимые для решения финансовых и экономических задач;

уметь :

– применять математические методы для решения экономических задач;

владеть:

– навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;

– методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов (в части компетенций, соответствующих методам математического анализа)

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зач.ед. (252 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	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№2	№3
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	7	252	108	144
Контактные часы, в том числе	3,5	126	54	72
Лекции (Л)	1,5	54	18	36
Практические занятия (ПЗ)	2	72	36	36
Самостоятельная работа (СР)	3	108	54	54
в том числе:				
контрольные работы		40	20	20
самоподготовка к текущему контролю знаний		68	34	34
Вид контроля:				
зачет				
экзамен	0,5	18		18
			зачет	экзамен

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование тем раздела
1	Введение в анализ: множества, функции	Тема 1. Множества. Функция и её свойства.
		Тема 2. Элементарные функции. Преобразования графиков. Применение функций в экономике.
2	Предел и непрерывность	Тема 1. Числовая последовательность и её предел.
		Тема 2. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
		Тема 3. Замечательные пределы. Задача о непрерывном начислении процентов. Непрерывность функции.
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Тема 1. Производная функции. Основные понятия и определения.
		Тема 2. Формулы и правила дифференцирования. Геометрический и экономический смысл производной.
		Тема 3. Приложения производной.
		Тема 4. Дифференциал функции
4	Функции нескольких переменных	Тема 1. Функции нескольких переменных
5	Интегральное исчисление функции одной переменной	Тема 1. Неопределенный интеграл.
		Тема 2. Определенный интеграл.
6	Дифференциальные уравнения	Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка.
		Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков.
7	Ряды	Тема 1. Числовые ряды.
		Тема 2. Степенные ряды.

4.2. Трудоемкость разделов и тем дисциплины

Таблица 2 - Трудоемкость разделов и тем дисциплины

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на	Котактная работа	Внеаудиторна я работа
---	-------------------	---------------------	--------------------------

	раздел/тему	Л	ПЗ	(СР)
Раздел 1. Введение в анализ: множества, функции	16	2	2	12
Тема 1. Множества. Функция и её свойства.		1	0	4
Тема 2. Элементарные функции. Преобразования графиков. Применение функций в экономике.		1	2	8
Раздел 2. Предел и непрерывность	31	5	8	18
Тема 1. Числовая последовательность и её предел.		1	0	4
Тема 2. Предел функции. Основные теоремы о пределах.		2	4	6
Тема 3. Замечательные пределы. Задача о непрерывном начислении процентов. Непрерывность функции.		2	4	8
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	67	15	22	30
Тема 1. Производная функции. Основные понятия и определения.		2	0	10
Тема 2. Формулы и правила дифференцирования. Геометрический и экономический смысл производной.		4	6	10
Тема 3. Приложения производной.		8	14	6
Тема 4. Дифференциал функции		1	2	4
Раздел 4. Функции нескольких переменных	20	4	4	12
Тема 1. Функции нескольких переменных		4	4	12
Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной	40	12	16	12
Тема 1. Неопределенный интеграл.		6	6	6
Тема 2. Определенный		6	10	6

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Котактная работа		Внеаудиторна я работа (СР)
		Л	ПЗ	
интеграл.				
Раздел 6. Дифференциальные уравнения	46	10	12	24
Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка.		6	6	12
Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков.		4	6	10
Раздел 7. Ряды.	32	6	8	18
Тема 1. Числовые ряды.		4	4	10
Тема 2. Степенные ряды.		2	4	8
Экзамен	18			
ИТОГО	252	54	72	126*

*-включая часы на контроль

4.3. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в анализ: множества, функции. 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.

Раздел 2. Предел и непрерывность. 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, символ $o(f)$.

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.

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

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 Лопиталя 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.

Раздел 4. Функции нескольких переменных. 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. Функции нескольких переменных в экономических задачах. Функция спроса и предложения. Функция полезности, кривые безразличия.

Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной

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.

Раздел 6. Дифференциальные уравнения. 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.

Раздел 7. Ряды. 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.

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 3 - Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название лабораторных/практических/семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Введение в анализ: множества, функции		тестирование	
	Тема 2. Элементарные функции. Преобразования графиков. Применение функций в экономике.	ПЗ № 1. Функция, её свойства, построение графиков элементарных функций.	Опрос, проверка д/з	2
2.	Раздел 2. Предел и непрерывность		контрольная работа	
	Тема 2. Предел функции. Основные теоремы о пределах.	ПЗ № 1. Техника вычисления пределов.	Опрос, проверка д/з	2
		ПЗ № 2. Раскрытие различных видов неопределенностей.	Опрос, проверка д/з	2
	Тема 3. Замечательные пределы. Задача о непрерывном начислении процентов. Непрерывность функции.	ПЗ № 1. Замечательные пределы. Применение эквивалентных б.м. к вычислению пределов.	Опрос, проверка д/з	2
		ПЗ № 2. Контрольная работа.		2
3.	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной		контрольная работа	
	Тема 2. Формулы и правила дифференцирования. Геометрический и экономический смысл производной.	ПЗ № 1. Дифференцирование явных функций.	Опрос, проверка д/з	2
		ПЗ № 2. Дифференцирование неявных и заданных параметрически функций.		2
		ПЗ № 3. Геометрический смысл производной. Предельный анализ экономических процессов.		2
	Тема 3. Приложения производной.	ПЗ № 1. Правило Лопиталя.	Опрос, проверка д/з	2
		ПЗ № 2. Экстремум функции		2
		ПЗ № 3. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.		2
		ПЗ № 4. Исследование функций и построение графиков.		2
		ПЗ № 5. Исследование функций и построение		2

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
		графиков.		
		ПЗ№6.Приложение производной в экономической теории.		2
		ПЗ№7.Контрольная работа.		2
	Тема 4.Дифференциал функции	ПЗ№1.Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях.		2
4.	Раздел 4. Функции нескольких переменных		тестирование	
	Тема 1. Функции нескольких переменных	ПЗ№1 Экстремум функции двух переменных.	Опрос, проверка д/з	2
		ПЗ№2.Метод наименьших квадратов.	Опрос, проверка д/з	2
5.	Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной		контрольная работа	
	Тема 1. Неопределенный интеграл.	ПЗ№1.Основные методы интегрирования.		2
		ПЗ№2.Интегрирование простейших рациональных дробей.	Опрос, проверка д/з	2
		ПЗ№3.Интегрирование тригонометрических функций.		2
	Тема 2. Определенный интеграл.	ПЗ№1.Вычисление определенных интегралов.		2
		ПЗ№2.Геометрические приложения определенного интеграла.		2
		ПЗ№3. Геометрические приложения определенного интеграла.	Опрос, проверка д/з	2
		ПЗ№4.Интегральное исчисление в экономических расчетах		2
		ПЗ№5.Контрольная работа		2
6.	Раздел 6. Дифференциальные уравнения		контрольная работа	
	Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка.	ПЗ№1.Решение ДУ 1-го порядка.		2
		ПЗ№2.Метод Бернулли.	Опрос, проверка д/з	2
		ПЗ№3.Метод вариации произвольной постоянной.		2
	Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков.	ПЗ№1.ДУ,допускающие понижение порядка.		2

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
		ПЗ№2.ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами.		2
		ПЗ№3.ДУ в экономических расчетах.		2
7.	Раздел 7. Ряды.		тестирование	
	Тема 1. Числовые ряды.	ПЗ№1.Ряды с положительными членами.	Опрос, проверка д/з	2
		ПЗ№2.Ряды с членами произвольного знака		2
	Тема 2. Степенные ряды.	ПЗ№1.Область сходимости ряда.	Опрос, проверка д/з	2
		ПЗ№2.Разложение функций в ряд.		2
	ИТОГО			72

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 4 - Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Раздел 1. Введение в анализ: множества, функции			
1.	Тема 1. Множества. Функция и её свойства.	Элементы алгебры множеств. Обозначения для сумм и произведений. Окрестность точки. Ограниченные множества	6
2.	Тема 2. Элементарные функции. Преобразования графиков. Применение функций в экономике.	Сложная и обратная функции. Характеристики функций. Тригонометрические функции и обратные к ним. Преобразования графиков.	6
Раздел 2. Предел и непрерывность			
	Тема 1. Числовая последовательность и её предел.	Числовые последовательности. Способы задания последовательностей. Прогрессии.	6
	Тема 2. Предел функции. Основные теоремы	Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, их свойства.	6

№п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	о пределах.		
	Тема 3. Замечательные пределы. Задача о непрерывном начислении процентов. Непрерывность функции.	Точки разрыва функции, их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Паутинная модель рынка. Понятие о равномерной непрерывности.	8
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной			
	Тема 1. Производная функции. Основные понятия и определения.	Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного двух функций, сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций.	12
	Тема 2. Формулы и правила дифференцирования. Геометрический и экономический смысл производной.	Эластичность функции, ее свойства и геометрический смысл. Логарифмическая производная. Производные высших порядков.	8
	Тема 3. Приложения производной.	Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.	2
	Тема 4. Дифференциал функции	Задача о распределении налога.	4
Раздел 4. Функции нескольких переменных			
	Тема 1. Функции нескольких переменных	Производные и дифференциалы функций многих переменных. Частные производные первого порядка и их геометрическое истолкование. Частные производные высших порядков.	12
Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной			
	Тема 1. Неопределенный интеграл.	Методы интегрирования простейших иррациональных функций.	10
	Тема 2. Определенный интеграл.	. Несобственные интегралы I и II рода.	8
Раздел 6. Дифференциальные уравнения			
	Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка.	Однородные уравнения. Уравнение Бернулли.	10

№п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков.	Построение частного решения неоднородного уравнения с правой частью специального вида методом неопределенных коэффициентов.	8
Раздел 7. Ряды.			
	Тема 1. Числовые ряды.	Абсолютно и условно сходящиеся числовые ряды. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.	12
	Тема 2. Степенные ряды.	Приближенные вычисления с помощью рядов.	6
ВСЕГО			126*

*- включая часы на контроль

4.5.2. **Примерная тематика курсовых работ** – курсовые работы не предусмотрены.

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

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

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

Компетенции	Лекции	ПЗ
ОПК-1– способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	1- 18	1-18

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, 2012*****ЭБС IPRbooks

6.2. Дополнительная литература

1.Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов: Учебн.пособие для вузов. М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 2007.- 439с.

1. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Учеб. пособие для вузов М.: Высш. шк., 1997. - 416с.
2. Григулецкий В.Г. Высшая математика для экономистов: уч. пособие для вузов/ Серия «Высшее образование». – г. Ростов н/Д: Феникс, 2004. – 640с.
3. Ермаков В.И. Сборник задач по высшей математике для экономистов: Учебное пособие. – М.: ИНФА – М, 2004. – 575с.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Окунева О.А. методические указания для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине «Математический анализ» (раздел «Предел и непрерывность», «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»), Калуга, 2014

6.4. Программное обеспечение – не предусмотрено.

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

Виды текущего контроля - тестирование, устный опрос, письменная контрольная работа, проверка домашних заданий

Итоговый контроль – зачет во 2-ом семестре, экзамен в 3-ем семестре.

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

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 персонифицировано представить эту информацию преподавателю для оценки учебных достижений и оперативной корректировки процесса обучения;
- формирования и накопления интегральных (рейтинговых) оценок достижений студентов по всем дисциплинам и разделам образовательной программы;
- привитие практических умений и навыков работы с информационными ресурсам и средствами;
- возможность самоконтроля и мотивации студентов в процессе самостоятельной работы.

Определенные компетенции также приобретаются студентом в процессе написания реферата по данной дисциплине, а контроль над их формированием осуществляется в ходе проверки преподавателем результатов данного вида работ и выставления соответствующей оценки (отметки).

Оценка тестов проводится по следующей шкале:

Таблица – Шкала оценки тестов

Процент правильных ответов	Оценка
100	отлично
80-90	хорошо
60-70	удовлетворительно
менее 60	неудовлетворительно

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

Таблица - Критерии выставления оценок на устном опросе и письменной контрольной работе

Оцен ка	Критерий
«ОТЛИЧНО»	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.
	Студент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но, и умеет решать нетривиальные задачи.
«ХОРОШО»	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.
«УДОВОЛ.»	Студент продемонстрировал либо:

Оцен ка	Критерий
	а) неполное фактологическое усвоение материала при наличии базовых знаний, б) неполное умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения, в) 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, б) умение решать типовые задачи при наличии базового умения
«НЕУДОВЛ ЕТВОРИТЕ 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.

Итоговый контроль во 2-ом семестре проводится в форме зачета. При регулярной посещаемости и выполнении всех контрольных работ студенту может быть выставлен зачет по итогам текущей успеваемости.

Итоговый контроль в виде экзамена по дисциплине «Математический анализ» проводится в экзаменационную сессию 3-го семестра по утвержденным билетам (каждый билет включает по два теоретических вопроса и задачу). При отличной успеваемости и 100% посещаемости студенту может быть выставлен экзамен по итогам текущей успеваемости.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Обучающая компьютерная программа «Открытая математика 2.5».
2. Разработанные на кафедре компьютерные тесты по математике для текущего контроля, а также контроля остаточных знаний студентов.

9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины

Учебный материал дисциплины «Математический анализ» состоит из следующих разделов: 1) введение в анализ; 2) предел и непрерывность функций; 3) дифференциальное исчисление функций одной переменной; 4) интегральное исчисление функций одной переменной; 5) функции нескольких переменных; 6) дифференциальные уравнения. 7) числовые и степенные ряды. Изучение разделов «Введение в анализ», «Дифференциальное исчисление функций одной переменной» продолжает и углубляет знания, полученные в школьном курсе «Алгебра и начала анализа», как в направлении более точных теоретических знаний, так и в направлении более трудных задач. Раздел «Предел и непрерывность функций» знакомит студентов с основами математического анализа как раздела высшей математики. Раздел «Интегральное исчисление функций одной переменной»

опирается на задачу, обратную к задаче вычисления производной. Трудности, возникающие при освоении раздела, носят как технический характер (приемы вычисления неопределенных интегралов), так и принципиальный характер: не любой интеграл от элементарной функции может быть представлен как элементарная функция. Для хорошего освоения раздела требуется большое количество решенных задач. Раздел «Функции нескольких переменных» является для студентов новым и требует больше времени на освоение. Так как экономические задачи зависят, как правило, от нескольких переменных, то для успешной работы с математическими моделями реальных экономических процессов этот раздел обязателен. Раздел «Ряды» рассматривает числовые и степенные ряды. Центральным понятием при изучении числовых рядов является сходимость, которая позволяет находить бесконечную сумму ряда или утверждать, что такой суммы для данного ряда не существует. В степенных рядах важнейшим является возможность разложения функций в степенной ряд с последующим их дифференцированием или интегрированием. Эти свойства позволяют применять степенные ряды как в приближенных вычислениях, так и при решении дифференциальных уравнений. В разделе «Обыкновенные дифференциальные уравнения» используются понятия производной и интеграла. Дифференциальные уравнения часто возникают при построении математических моделей реальных экономических процессов.

Для успешного освоения учебного материала курса «Математический анализ» необходимы систематическая работа по изучению лекций и рекомендуемой литературы, решению домашних задачи домашних контрольных работ, а также активное участие в работе семинаров.

Показателем освоения материала служит успешное решение задач предлагаемых домашних контрольных работ и выполнение аудиторных самостоятельных и контрольных работ.

Студент, пропустивший занятия должен их отработать в соответствии с графиком проведения консультаций до начала зачетно-экзаменационной сессии.

10. Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе

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.

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 работы с литературой;

- ✓ приобретению твердых навыков решения математических задач с доведением решения до практически приемлемого результата;

- ✓ выработке навыков математического исследования прикладных вопросов;

- ✓ развитию необходимой интуиции в вопросах приложения математики.

Важность самостоятельной работы студентов обусловлена повышением требований к уровню подготовки специалистов в современных условиях.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем в сфере экономики.

Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица – Показатели и методы оценки результатов подготовки бакалавра по направлению
38.03.01 Экономика по дисциплине «Математический анализ»

№ п/п	Результаты обучения (освоенные общекультурные и профессиональные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Форма контроля	Разделы дисциплины, темы и их элементы
1	ОПК-3– способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Умение студента воспринимать математическую терминологию, использовать её при обобщении теоретического материала. Владение навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач	1. собеседование в ходе устного опроса на практических занятиях, на зачете, экзамене, 2. письменная контрольная работа 3. проверка домашнего задания 4. тестирование	Все разделы и темы дисциплины

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Применение активных и интерактивных образовательных технологий по дисциплине «Математический анализ»

№ п/п	Тема	Форма занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Колич. часов
1.	Тема 1. Множества. Функция и её свойства.	Лекция	Проблемная лекция	4
2.	Тема 2. Элементарные функции. Преобразования графиков. Применение функций в экономике..	Лекция	Проблемная лекция	4
3.	Тема 3. Замечательные пределы. Задача о непрерывном начислении процентов. Непрерывность функции.	Лекция	Проблемная лекция	4
4.	Тема 4. Формулы и правила дифференцирования. Геометрический и экономический смысл производной.	Лекция	Проблемная лекция	4
5.	Тема 5. Функции нескольких переменных	Лекция	Проблемная лекция	4
6.	Тема 6. Неопределенный интеграл.	Лекция	Проблемная лекция	4
7.	Тема 7. Приложения производной.	Практ. занятие	Разбор конкретных ситуаций	4
8.	Тема 8. Определенный интеграл.	Практ. занятие	«мозговой штурм»	4
9.	Тема 9. Дифференциальные уравнения первого порядка.	Практ. занятие	«мозговой штурм»	6
10	Тема 10. Числовые ряды.	Практ. занятие	«мозговой штурм»	4
11	Итого			42



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_

Б1.Б.08.02 ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

Аннотация

Цель освоения дисциплины: ознакомление студентов с основными структурами линейной алгебры и выработка у них твердых навыков решения задач экономико-математического содержания с использованием элементов линейной алгебры.

Место дисциплины в учебном плане: 1 семестр первого курса.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируется компетенция: способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК – 3).

Краткое содержание дисциплины: в соответствии с целями и задачами курса в дисциплине выделяются три основных раздела: аналитическая геометрия, линейные пространства, комплексные числа.

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Реализация в дисциплине «Линейная алгебра» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», должна формировать следующие компетенции:

ОПК-3 - способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Данная дисциплина является базовой части блока Б1.Б.08. Для изучения курса линейной алгебры необходимо твердое знание студентами базового курса математики средней школы. Линейная алгебра является фундаментом для изучения других разделов курса высшей математики. Она призвана дать студентам математический аппарат, который будет использоваться в дальнейшем при изучении дисциплин базового цикла «Математический анализ», «Методы оптимальных решений», а также при изучении дисциплин профессионального цикла, в учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью домашних заданий, тестовых заданий и контрольных работ, оценки самостоятельной работы студентов, а также на контрольной неделе.

Промежуточная аттестация студента проводится в форме итогового контроля – экзамена в первом семестре.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Линейная алгебра», далее будут использованы, прежде всего, в профессиональной деятельности.

Рабочая программа дисциплины «Линейная алгебра» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с особенностями психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Целью курса линейной алгебры является изучение основных алгебраических и геометрических понятий, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных задач. В

задачи курса линейной алгебры входят: развитие алгоритмического и логического мышления студентов, овладение методами исследования и решения математических задач, выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные понятия и методы линейной алгебры, использующихся при изучении общетеоретических и специальных дисциплин

Уметь: применять математические методы для решения практических задач, использовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования и пользоваться при необходимости математической литературой.

Владеть: методами решения задач линейной алгебры, основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическими методами.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	5	180	180
Контактные часы всего, в том числе	1,5	54	54
Лекции (Л)	0,5	18	18
Практические занятия (ПЗ)	1	36	36
Самостоятельная работа (СР)	2,75	99	99
в том числе:			
консультации	0,5	18	18
контрольные работы	1	36	36
самоподготовка к текущему контролю знаний	1,25	45	45
Вид контроля: экзамен	0,75	27	27
			экзамен

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование тем раздела
1	Аналитическая геометрия	Тема 1. Геометрические векторы.
		Тема 2. Умножения геометрических векторов.
		Тема 3. Метод координат.
		Тема 4. Кривые и поверхности второго порядка.
2	Линейные пространства	Тема 1. Векторное пространство R^n .
		Тема 2. Базис векторного пространства.
		Тема 3. Линейные отображения и матрицы
		Тема 4. Определители.
		Тема 5. Ранг линейного отображения и ранги матриц.
		Тема 6. Обратная матрица.
		Тема 7. Системы линейных уравнений.
		Тема 8. Собственные векторы и собственные числа матрицы.
		Тема 9. Квадратичные формы.
3	Комплексные числа	Тема 1. Комплексные числа.

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Аналитическая геометрия

1.1 Геометрические векторы. Определение геометрических векторов, линейные операции, линейно зависимые и линейно независимые системы векторов, базисы, координаты вектора, действия с векторами в координатах.

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

1.3 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.

1.4 Кривые и поверхности второго порядка. Общий вид уравнения второго порядка, инварианты. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Определение вида кривой по уравнению. Полярные координаты на плоскости. Представление о поверхностях второго порядка.

2. Линейные пространства

2.1. 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.

2.2. Базисы, координаты вектора относительно базиса, размерность. Ортогональные и ортонормированные базисы, процедура ортогонализации. Подпространства и линейные оболочки. Ранг системы векторов. Эквивалентные системы векторов, элементарные преобразования систем векторов.

2.3. Линейные отображения и матрицы 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.

2.4. Определители. 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.

2.5. Ранг линейного отображения и ранги матриц. Образ и ядро линейного отображения. Ранг линейного отображения. Ранг матрицы. Ранг матрицы и линейная независимость системы векторов.

2.6. Обратная матрица. 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.

2.7. Системы линейных уравнений. Координатная, векторная и матричная формы записи системы линейных уравнений. Исследование систем линейных уравнений. Теоремы Кронекера-Капелли, Крамера, Фредгольма. Решение систем линейных уравнений методом элементарных преобразований (методом Гаусса). Решение однородных систем линейных уравнений.

2.8. 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.

2.9. Понятие о характеристическом и минимальном многочлене квадратной матрицы. Квадратичные и билинейные формы. Критерий Сильвестра положительной определенности квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. Основные понятия линейной балансовой модели. Элементы теории неотрицательных матриц.

3. Комплексные числа

3.1 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.

4.3. Трудоемкость разделов и тем дисциплины

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Контактная работа		Внеаудиторна я работа (СР)
		Л	ПЗ	
Раздел1. Аналитическая геометрия	45	6	10	29
Тема 1. Геометрические векторы.		1	2	7
Тема 2. Умножения геометрических векторов.		1	2	6
Тема 3. Метод координат.		4	4	6
Тема 4. Кривые и поверхности второго порядка.		2	2	10
Раздел 2. Линейные пространства	92	10	22	60
Тема 1. Векторное пространство R^n .		2	2	6
Тема 2. Базис векторного пространства.		2	2	8
Тема 3. Линейные отображения и матрицы		2	2	8
Тема 4. Определители.		4	2	8
Тема 5. Ранг линейного отображения и ранги матриц.		4	2	6
Тема 6. Обратная матрица.		2	2	6
Тема 7. Системы линейных уравнений.		4	4	6
Тема 8. Собственные векторы и собственные числа матрицы.		2	2	6
Тема 9.Квадратичные формы.		2	4	6
Раздел 3. Комплексные числа.	16	2	4	10
Тема 1.Комплексные числа.		2	4	2
Контроль	27			27
ИТОГО	180	18	36	126*

* - включая контроль

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 3 - Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол- во часов
1.	Раздел 1. Аналитическая геометрия		Контрольная работа	10

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 1. Геометрические векторы.	ПЗ № 1. Определение геометрических векторов, линейные операции, линейно зависимые и линейно независимые системы векторов, базисы, координаты вектора, действия с векторами в координатах.	Опрос, проверка д/з	2
	Тема 2. Умножения геометрических векторов.	ПЗ № 2. Скалярное произведение, определение и формула в ортонормированном базисе. Определители второго и третьего порядков. Векторное и смешанное произведение, определение, формулы и геометрические приложения.	Опрос, проверка д/з	2
	Тема 3. Метод координат.	ПЗ № 3. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Основные задачи на прямую линию на плоскости.	Опрос, проверка д/з	2
		ПЗ № 4. Уравнения прямой в пространстве. Основные задачи на плоскость и прямую в пространстве.		2
	Тема 4. Кривые и поверхности второго порядка.	ПЗ № 5. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Определение вида кривой по уравнению.	Опрос, проверка д/з	2
	Раздел 2. Линейные пространства		Контрольная работа	22
	Тема 1. Векторное пространство R^n .	ПЗ № 6. Действия с n-мерными векторами.		2
	Тема 2. Базис векторного пространства.	ПЗ № 7. Координаты вектора относительно базиса, размерность. Ранг системы векторов.	Опрос, проверка д/з	2
	Тема 3. Линейные отображения и матрицы	ПЗ № 8. Алгебра матриц. Транспонирование матрицы и его свойства	Опрос, проверка д/з	2
	Тема 4. Определители.	ПЗ № 9. Элементарные свойства определителей. . Определитель и линейная	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
		независимость системы векторов.		
	Тема 5. Ранг линейного отображения и ранги матриц.	ПЗ № 10. Ранг матрицы. Ранг матрицы и линейная независимость системы векторов.	Опрос, проверка д/з	2
	Тема 6. Обратная матрица.	ПЗ №11. Признаки существования обратной матрицы. Преобразование координат вектора и элементов матрицы при переходе к новому базису.	Опрос, проверка д/з	2
	Тема 7. Системы линейных уравнений.	ПЗ № 12,13. Решение системы линейных уравнений. Формулы Крамера, метод Гаусса	Опрос, проверка д/з	4
	Тема 8. Собственные векторы и собственные числа матрицы.	ПЗ№14.Определение собственных векторов и собственных чисел линейного отображения и квадратной матрицы.	Опрос, проверка д/з	2
	Тема 9.Квадратичные формы.	ПЗ№15.Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. Основные понятия линейной балансовой модели.	Опрос, проверка д/з	2
		ЛПЗ№16. Контрольная работа.		2
	Раздел 3. Комплексные числа.		Контрольная работа	4
	Тема 1.Комплексные числа	ПЗ№17. Алгебраическая и тригонометрическая форма записи. Модуль и аргумент. Экспонента от комплексного числа, формула Эйлера.		2
		ПЗ №18. Основная теорема алгебры. Разложение на множители многочлена с вещественными коэффициентами.		2
			ИТОГО	36

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 4 - Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Раздел 1. Аналитическая геометрия			
1.	Тема1. Геометрические векторы.	Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.	10
2.	Тема2. Умножения геометрических векторов	Векторное и смешанное произведение векторов.	14
3.	Тема 4. Кривые и поверхности второго порядка	Полярные координаты на плоскости. Представление о поверхностях второго порядка.	15
Раздел 2. Линейные пространства			
1	Тема2.Базис векторного пространства.	Эквивалентные системы векторов, элементарные преобразования систем векторов.	10
2	Тема 3. _Линейные отображения и матрицы	Линейные отображения (преобразования, операторы). Понятие о сопряженном и самосопряженном линейном отображении.	10
3	Тема 4. Определители.	Вычисление определителей с помощью элементарных преобразований.	10
4	Тема 7. Системы линейных уравнений.	Решение однородных систем линейных уравнений.	10
5	Тема 9.Квадратичные формы.	Критерий Сильвестра положительной определенности квадратичной формы.	10
Раздел 3. Комплексные числа.			
1	Тема 1.Комплексные числа	Разложение на множители многочлена с вещественными коэффициентами.	10
	экзамен		27
ВСЕГО			126*

*-включая часы на контроль

4.5.2. Примерная тематика курсовых работ – **курсовые работы не предусмотрены.**

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

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

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

Компетенции	Лекции	ЛПЗ	№ вопроса
ОПК – 3 - способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	5-12	5-12	15-25

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) 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, 2012*****ЭБС IPRbooks

б) Дополнительная литература

- 1.Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Учеб. пособие для вузов М.: Высш. шк.,1997.-416с.
- 2.Григулецкий В.Г. Высшая математика для экономистов: уч.пособие для вузов/ Серия «Высшее образование». – г.Ростов н/Д: Феникс, 2004. – 640с.
- 3.Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов: Учебн.пособие для вузов. М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 2007.- 471с.
- 5.Кремер Н.Ш. Практикум по высшей математике для экономистов: Учеб.пособие для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007.-479с.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Сборник атериалов УМК по разделу «Линейная алгебра»

6.4. Программное обеспечение – не предусмотрено.

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

Виды текущего контроля - тестирование, устный опрос, письменная контрольная работа, проверка домашних заданий

Итоговый контроль – экзамен

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

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;
- формирования и накопления интегральных (рейтинговых) оценок достижений студентов по всем дисциплинам и разделам образовательной программы;
- привитие практических умений и навыков работы с информационными ресурсам и средствами;
- возможность самоконтроля и мотивации студентов в процессе самостоятельной работы.

Определенные компетенции также приобретаются студентом в процессе написания реферата по данной дисциплине, а контроль над их формированием осуществляется в ходе проверки преподавателем результатов данного вида работ и выставления соответствующей оценки (отметки).

Оценка тестов проводится по следующей шкале:

Таблица – Шкала оценки тестов

Процент правильных ответов	Оценка
100	отлично
80-90	хорошо
60-70	удовлетворительно
менее 60	неудовлетворительно

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

Таблица - Критерии выставления оценок на устном опросе и письменной контрольной работе

Оцен ка	Критерий
«ОТЛИЧНО»	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.
	Студент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но, и умеет решать нетривиальные задачи.
«ХОРОШО»	Студент продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала, но и либо умение: - аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения; - решать типовые задачи.
	Студент продемонстрировал либо: d) полное фактологическое усвоение материала; e) умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения; f) умение решать типовые задачи.
«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Студент продемонстрировал либо: d) неполное фактологическое усвоение материала при наличии базовых знаний, e) неполное умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения, f) неполное умение решать типовые задачи при наличии базового умения.
	Студент на фоне базовых знаний не продемонстрировал либо: c) умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения, d) умение решать типовые задачи при наличии базового умения
«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	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.

В течение семестра проводятся одна контрольная работа (по аналитической геометрии, линейной алгебре) и два теста (по аналитической геометрии и линейной

алгебре).

Итоговый контроль в виде экзамена по дисциплине «Линейная алгебра» проводится в экзаменационную сессию 1-го семестра по утвержденным билетам (каждый билет включает по два теоретических вопроса и задачу).

Примеры заданий теста №1.

Ответ ДА или НЕТ.

Прямая задана уравнением $y = kx + 1$. Верно утверждение:

Существует значение k , при котором прямая проходит через точку $(1; 2)$.

Абсцисса точки пересечения прямой с осью Ox положительна только при отрицательных значениях k .

При $k = 2$ данная прямая перпендикулярна прямой $x + 2y = 100$.

Если $k > 1$, то прямая пересекает ось абсцисс в точке с координатой больше, чем -1 .

Существует значение k , при котором прямая проходит через точки $(2; 3)$ и $(-2; 3)$.

Выбор одного ответа.

На координатной плоскости имеется отрезок, соединяющий две точки с абсциссами разных знаков. Тогда этот отрезок...

А. обязательно пересекает ось ординат

Б. обязательно пересекает ось абсцисс

В. обязательно пересекает каждую из осей координат

Г. не пересекает ни одну из осей координат

Задачи с числовым ответом.

Найдите радиус окружности, касающейся оси Ox в точке $x = 4$, если центр окружности лежит на прямой $y = 5x + 2$.

Примеры заданий теста №2.

Ответ ДА или НЕТ.

Дана система m линейных уравнений с n неизвестными. Пусть ранг матрицы этой системы равен k , а ранг расширенной матрицы системы равен p . Правильными утверждениями являются...

если система имеет хотя бы одно решение, то $p = k$

если $p = k$ и $n > k$, то система имеет бесконечное множество решений

если $m > n$, то система не имеет решений

если $n > m$, то система имеет хотя бы одно решение

Выбор одного ответа.

Некоторый элемент определителя равен 2, его алгебраическое дополнение равно 5. Если этот элемент определителя увеличить на 3, то новый определитель будет больше исходного...

А. на 15

- Б. на 3
В. на 6
Г. в 15 раз

Задачи с числовым ответом.

Даны матрица $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ и два вектора $x = \begin{pmatrix} 2 \\ a \end{pmatrix}$ и $y = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$. Найти значение

параметра a , при котором векторы $u = Ax$ и $v = Ay$ перпендикулярны.

Примеры заданий контрольной работы №1.

Задача №1.

Даны две смежные вершины параллелограмма $A(-1, 3), B(2, -1)$. Найти две другие его вершины при условии, что диагонали параллелограмма параллельны осям координат.

Задача №2.

Даны две противоположные вершины квадрата $A(-3, 2), B(5, -4)$. Найти две другие его вершины C и D .

Задача №3.

Через точку $(2, -1)$ провести прямую, отрезок которой между осями координат делился бы в данной точке пополам.

Задача №4.

Найти уравнения прямых, проходящих через точку $M(1; -1; 2)$ параллельно линиям пересечения плоскости $2x + y - 7z + 4 = 0$ с координатными плоскостями.

Примеры заданий контрольной работы №2.

Задача №1.

Вычислить $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}^3$.

Задача №2.

Решить матричное уравнение: $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$.

Задача №3.

Решить систему уравнений
$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 4, \\ x_1 + x_2 + 3x_3 = 5, \\ 3x_1 - 4x_2 + x_3 = 0. \end{cases}$$

Задача №4. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 + x_4 = 3, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 5x_4 = -3, \\ x_1 + 2x_2 - 4x_4 = -3, \\ x_1 - x_2 - 4x_3 + 9x_4 = 22, \\ 4x_1 - 3x_2 - 9x_3 + 10x_4 = 25. \end{cases}.$$

Примеры заданий контрольной работы №3.

Задача №1.

Найти алгебраическую форму числа $\frac{(3-4i)^2}{4-i}$.

Задача №2.

Найти тригонометрическую и показательную форму числа $-4-4i$.

Задача №3.

Найдите все корни $\sqrt[3]{1+i}$ и изобразите их на плоскости.

Задача №4.

Разложите многочлен $x^3 - 2x^2 + 11x$ на линейные множители.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

3. Разработанные на кафедре компьютерные тесты по математике для текущего контроля, а также контроля остаточных знаний студентов.

9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины

Программа реализуется на лекциях, практических занятиях, а также путем индивидуального общения преподавателя со студентами на консультациях и экзамене.

На лекциях излагается основная часть теоретического материала, разбираются характерные примеры. Изложение должно быть достаточно наглядным и ориентированным на последующее применение материала в других дисциплинах и практической деятельности. Доказываются основные теоремы, выводятся формулы. Только при этом условии можно обеспечить развитие математического мышления у студента. Основная цель практических занятий – приобретение умений и навыков, используемых при практических приложениях математики. Кроме того, на практических занятиях сообщаются дополнительные теоретические сведения, а также приводятся примеры, иллюстрирующие и разъясняющие отдельные теоретические положения. На практических занятиях студенты приобретают навыки численного решения математических задач.

На лекциях в каждом разделе программы целесообразно акцентировать внимание студентов на базисных понятиях, методах и основных задачах – это улучшает усвоение данного курса в целом.

Студент, пропустивший занятия должен их отработать согласно графика проведения консультаций до начала зачетно-экзаменационной сессии.

10. Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе

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.

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 «Линейная алгебра»
- ✓ развитию навыков работы с литературой;
- ✓ приобретению твердых навыков решения математических задач с доведением решения до практически приемлемого результата;
- ✓ выработке навыков математического исследования прикладных вопросов;
- ✓ развитию необходимой интуиции в вопросах приложения математики.

Важность самостоятельной работы студентов обусловлена повышением требований к уровню подготовки специалистов в современных условиях.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем в сфере экономики.

Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица – Показатели и методы оценки результатов подготовки бакалавра по направлению
38.03.01 Экономика по разделу «Линейная алгебра»

№ п/п	Результаты обучения (освоенные общекультурные и профессиональные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Форма контроля	Разделы дисциплины, темы и их элементы
1	ОПК-3 - способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Умение студента воспринимать математическую терминологию, использовать её при обобщении теоретического материала. Владение методами сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.	1. собеседование в ходе устного опроса на практических занятиях, на зачете, экзамене, 2. письменная контрольная работа;	Все разделы и темы дисциплины

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Применение активных и интерактивных образовательных технологий по разделу «Линейная алгебра»

№ п/п	Тема	Форма занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Колич. часов
12	Тема 1. Метод координат.	Лекция	Проблемная лекция	4
13	Тема 2. Векторное пространство R^n .	Лекция	Проблемная лекция	2
14	Тема 3. Системы линейных уравнений.	Лекция	Проблемная лекция	2
15	Тема 4. Собственные векторы и собственные числа матрицы.	Лекция	Проблемная лекция	2
16	Тема 7. Базис векторного пространства.	Практ. занятие	Разбор конкретных ситуаций	4
17	Тема 8. Определители.	Практ. занятие	«мозговой штурм»	4
18	Тема 9. Квадратичные формы.	Практ. занятие	«мозговой штурм»	4
19	Тема 10. Комплексные числа.	Практ. занятие	«мозговой штурм»	2
20	Итого			24



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 _

**Б1.Б.08.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА**

Оглавление

АННОТАЦИЯ.....	6
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ.....	6
1.1. ВНЕШНИЕ И ВНУТРЕННИЕ ТРЕБОВАНИЯ	6
1.2. Место дисциплины в учебном процессе	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	13
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	16
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения</i>	<i>16</i>
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно- исследовательские работы.....</i>	<i>18</i>
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	19
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	18
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	18
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	18
6.4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	21
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	21
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	25
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	26
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ.....	26
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	27

Аннотация

Цель освоения дисциплины: приобретение твердых навыков решения математических задач, математического моделирования, освоение методологии математического мышления формирование логического мышления, развитие навыков анализа разработанных моделей и поиска оптимальных решений актуальных практических задач.

Место дисциплины в учебном плане: 3 и 4 семестр второго курса.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируется компетенция: способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК – 3).

Краткое содержание дисциплины: в результате изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» студенты знакомятся с основными понятиями и методами теории вероятностей и математической статистики, должны приобрести твердые навыки решения задач с доведением решения до практически приемлемого результата, выработать навыки математического исследования.

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Реализация в дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» должна формировать следующие компетенции:

ОПК-3 - способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» являются математический анализ, линейная алгебра.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: методы оптимальных решений, статистика. Основным принципом курса теории вероятностей и математической статистики для экономистов является повышение уровня фундаментальной математической подготовки студентов с усилением ее прикладной экономической направленности.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью домашних заданий, тестовых заданий и контрольных работ, оценки самостоятельной работы студентов, а также на контрольной неделе.

Промежуточная аттестация студента проводится в форме итогового контроля – зачета в третьем семестре и экзамена в четвертом семестре.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», далее будут использованы, прежде всего, в профессиональной деятельности.

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с особенностями психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Целью дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области теории вероятностей и математической статистики.

Задача дисциплины – дать обучаемому арсенал типовых приемов для решения различных задач, при этом акцент делается на усвоение формул, алгоритмов, приемов решения математических задач, возникающих при исследовании прикладных проблем.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- Основы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач;

Уметь:

- Применять методы теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач;

Владеть:

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

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зач.ед. (252 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	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№3	№4
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	7	252	108	144
Контактные часы всего, в том числе	2,5	90	54	36
Лекции (Л)			18	18
Практические занятия (ПЗ)			36	18
Самостоятельная работа (СР)	4,5	162	54	90
в том числе:				
консультации	1	36	18	18
контрольные работы	1	36	18	18
самоподготовка к текущему контролю знаний	1	36	18	18
Контроль				18
Вид контроля:			зачет	экзамен

Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика»	
Раздел 1 «Теория вероятностей»	Раздел 2 «Математическая статистика»

Рисунок 1 – Содержание разделов дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

Раздел 1 – «Теория вероятностей»		

Тема 1. «Основные понятия и теоремы теории вероятностей»	Тема 4. «Основные законы распределения»
Тема 2. «Повторные независимые испытания»	Тема 5. «Закон больших чисел и предельные теоремы»
Тема 3. «Случайные величины»	Тема 6. «Элементы теории случайных процессов и теории массового обслуживания»

Рисунок 2 – Раздел 1. «Теория вероятностей»

Раздел 2 – «Математическая статистика»	
Тема 7. «Вариационные ряды и их характеристики»	Тема 10. «Корреляционный анализ»
Тема 8. «Основы математической теории выборочного метода»	Тема 11. «Регрессионный анализ»
Тема 9. «Проверка статистических гипотез»	Тема 12. «Линейные регрессионные модели финансового рынка»

Рисунок 3 – Раздел 2. «Математическая статистика»

4.2. Трудоёмкость разделов и тем дисциплины

Таблица 2 - **Трудоёмкость разделов и тем дисциплины**

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Котактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	
Раздел 1 Теория вероятностей	90			
Тема 1 Основные понятия и теоремы теории вероятностей		2	6	8
Тема 2 Повторные независимые испытания		4	6	8
Тема 3 Случайные величины		4	6	10
Тема 4 Основные законы распределения		4	6	10
Тема 5 Закон больших чисел и предельные теоремы		2	6	9
Тема 6 Элементы теории случайных процессов и теории массового обслуживания		2	6	9
Всего за третий семестр	108	18	36	54
Раздел 2 Математическая статистика	90			
Тема 7 Вариационные ряды и их характеристики		6	6	18
Тема 8 Основы математической теории выборочного метода		6	6	18
Тема 9 Проверка статистических гипотез		6	6	18

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Котактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	
Тема 10 Корреляционный анализ		6	6	18
Тема 11 Регрессионный анализ		6	6	18
Тема 12 Линейные регрессионные модели финансового рынка		6	6	18
Всего за четвертый семестр	144	18	18	108
ИТОГО	252	36	54	162*
<i>* - включая часы на контроль</i>				

4.3. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Теория вероятностей

Тема 1 Основные понятия и теоремы теории вероятностей

1. Классификация событий
2. Классическое определение вероятности
3. Статистическое определение вероятности
4. Геометрическое определение вероятности
5. Элементы комбинаторики
6. Непосредственное вычисление вероятностей
7. Действия над событиями
8. Теоремы сложения и умножения вероятностей
9. Формула полной вероятности. Формула Байеса

Тема 2 Повторные независимые испытания

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

Тема 3 Случайные величины

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

Тема 4 Основные законы распределения

22. Биноминальный закон распределения
23. Закон распределения Пуассона
24. Геометрическое распределение
25. Гипергеометрическое распределение
26. Равномерный закон распределения
27. Показательный (экспоненциальный) закон распределения
28. Нормальный закон распределения
29. Логарифмически-нормальное распределение

30. Распределение некоторых случайных величин, представляющих функции нормальных величин.
31. Распределение некоторых случайных величин, представляющих функции нормальных величин

Тема 5 Закон больших чисел и предельные теоремы

32. Неравенство Маркова
33. Неравенство Чебышева
34. Теорема Чебышева
35. Теорема Бернулли
36. Центральная предельная теорема

Тема 6 Элементы теории случайных процессов и теории массового обслуживания

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

Раздел 2 Математическая статистика

Тема 7 Вариационные ряды и их характеристики

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

Тема 8 Основы математической теории выборочного метода

50. Общие сведения о выборочном методе
51. Распределение частот
52. Эмпирическая функция распределения
53. Полигон и гистограмма
54. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки
55. Статистические оценки параметров распределения. Интервальные оценки
56. Метод произведений вычисления выборочной средней и дисперсии

Тема 9 Проверка статистических гипотез

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

Тема 10 Корреляционный анализ

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

Тема 11 Регрессионный анализ

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

Тема 12 Линейные регрессионные модели финансового рынка

- 75. Регрессионные модели
- 76. Рыночная модель
- 77. Модели зависимости от касательного портфеля
- 78. Неравновесные и равновесные модели
- 79. Модель оценки финансовых активов
- 80. Связь между ожидаемой доходностью и риском оптимального портфеля. Многофакторные модели

4.4 Практические/семинарские занятия

Таблица 3 - Содержание практических занятий/семинарских занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1 Теория вероятностей		тестирование	36
	Тема 1 Основные понятия и теоремы теории вероятностей	ПЗ № 1. Классификация событий. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности	Опрос, проверка д/з.	2
		ПЗ № 2. Элементы комбинаторики. Непосредственное вычисление вероятностей. Действия над событиями.	Опрос, проверка д/з	2
		ПЗ № 3. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса	Опрос, проверка д/з,	2
	Тема 2 Повторные независимые испытания	ПЗ № 4. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа	Опрос, проверка д/з	2
		ПЗ № 5. Наивероятнейшее число появления события в	Опрос, проверка д/з,	2

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол- во часов
		серии независимых испытаний. Отклонение относительной частоты от постоянной вероятности		
		ПЗ № 6. Контрольная работа	защита	2
	Тема 3 Случайные величины	ПЗ № 7. Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Математические операции над случайными величинами	Опрос, проверка д/з	2
		ПЗ № 8. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины	Опрос, проверка д/з	2
		ПЗ № 9. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения непрерывной случайной величины. Мода и медиана. Квантили. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс	Опрос, проверка д/з	2
	Тема 4 Основные законы распределения	ПЗ № 10. Биноминальный закон распределения. Закон распределения Пуассона. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение	Опрос, проверка д/з, математический диктант	2
		ПЗ № 11. Равномерный закон распределения. Показательный (экспоненциальный) закон распределения	Опрос, проверка д/з	2

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол- во часов
		ПЗ № 12. Нормальный закон распределения. Логарифмически-нормальное распределение. Распределение некоторых случайных величин, представляющих функции нормальных величин	Опрос, проверка д/з	2
	Тема 5 Закон больших чисел и предельные теоремы	ПЗ № 13. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева	Опрос, проверка д/з	2
		ПЗ № 14. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема	Опрос, проверка д/з	2
		ПЗ № 15. Контрольная работа	защита	2
	Тема 6 Элементы теории случайных процессов и теории массового обслуживания	ПЗ № 16. Определение случайного процесса и его характеристики. Основные понятия теории массового обслуживания. Понятие Марковского случайного процесса	Опрос, проверка д/з	2
		ПЗ № 17. Потoki событий. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний. Процессы гибели и размножения. СМО с отказами	Опрос, проверка д/з	2
		ПЗ № 18. Понятие о методе статистических испытаний (методе Монте-Карло)		2
2.	Раздел 2. Математическая статистика		тестирование	18
	Тема 7 Вариационные ряды и их характеристики	ПЗ № 19. Вариационные ряды и их графическое изображение. Средние	Опрос, проверка д/з	1

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол- во часов
		величины		
		ПЗ № 20. Показатели вариации. Упрощенный способ расчета выборочной средней и дисперсии	Опрос, проверка д/з	1
		ПЗ № 21. Начальные и центральные моменты вариационного ряда	Опрос, проверка д/з,	1
	Тема 8 Основы математической теории выборочного метода	ПЗ № 22. Общие сведения о выборочном методе. Распределение частот. Эмпирическая функция распределения	Опрос, проверка д/з	1
		ПЗ № 23. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки	Опрос, проверка д/з	1
		ПЗ № 24. Статистические оценки параметров распределения. Интервальные оценки. Метод произведений вычисления выборочной средней и дисперсии	Опрос, проверка д/з, математический диктант	1
	Тема 9 Проверка статистических гипотез	ПЗ № 25. 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	Опрос, проверка д/з	1
		ПЗ № 26. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей. Проверка гипотез о числовых значениях параметров	Опрос, проверка д/з	1

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол- во часов
		ПЗ № 27. Построение теоретического закона распределения по опытным данным. Проверка гипотез о законе распределения. Проверка гипотез об однородности выборок	Опрос, проверка д/з	1
	Тема 10 Корреляционный анализ	ПЗ № 28. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Линейная парная регрессия. Коэффициент корреляции	Опрос, проверка д/з, математический диктант	1
		ПЗ № 29. Основные положения корреляционного анализа. Двумерная модель. Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи. Корреляционное отношение и индекс корреляции	Опрос, проверка д/з	1
		ПЗ № 30. Контрольная работа	защита	1
	Тема 11 Регрессионный анализ	ПЗ № 31. Основные положения регрессионного анализа. Парная регрессионная модель. Интервальная оценка функции регрессии	Опрос, проверка д/з	1
		ПЗ № 32. Интервальная оценка функции регрессии. Проверка значимости уравнения регрессии. Интервальная оценка параметров парной модели	Опрос, проверка д/з	1
		ПЗ № 33. Нелинейная регрессия	Опрос, проверка д/з	1

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 12 Линейные регрессионные модели финансового рынка	ПЗ № 34. Регрессионные модели. Рыночная модель Модели зависимости от касательного портфеля. Неравновесные и равновесные модели	Опрос, проверка д/з,	1
		ПЗ № 35. Модель оценки финансовых активов. Связь между ожидаемой доходностью и риском оптимального портфеля. Многофакторные модели	Опрос, проверка д/з	1
		ПЗ № 36. Контрольная работа	защита	1

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 4 - Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Раздел 1. Теория вероятностей			72
1.	Тема 1 Основные понятия и теоремы теории вероятностей	Статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности	12
2.	Тема 2 Повторные независимые испытания	Отклонение относительной частоты от постоянной вероятности	12
3.	Тема 3 Случайные величины	Квантили. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс	12
4.	Тема 4 Основные законы распределения	Логарифмически-нормальное распределение. Распределение некоторых случайных величин, представляющих функции нормальных величин	12

№п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
5.	Тема 5 Закон больших чисел и предельные теоремы	Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема	12
6.	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)	12
Раздел 2. Математическая статистика			90
7.	Тема 7 Вариационные ряды и их характеристики	Вариационные ряды. Показатели вариации. Упрощенный способ расчета выборочной средней и дисперсии	15
8.	Тема 8 Основы математической теории выборочного метода	Метод произведений вычисления выборочной средней и дисперсии	15
9.	Тема 9 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	15
10.	Тема 10 Корреляционный анализ	Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи. Корреляционное отношение и индекс корреляции	15
11.	Тема 11 Регрессионный анализ	Проверка значимости уравнения регрессии. Интервальная оценка параметров парной модели	15
12.	Тема 12 Линейные регрессионные модели финансового рынка	Связь между ожидаемой доходностью и риском оптимального портфеля. Многофакторные модели	15
ВСЕГО			162*

*-включая часы на контроль

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Курсовые работы по данной дисциплине не предусмотрены.

Примерные задания контрольных работ находятся в приложении к рабочей программе.

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических/лабораторных/семинарских работ/занятий с тестовыми/экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 6.

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

Компетенции	Лекции	ПЗ	№ вопроса
ОПК-3 - способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.	1-18	1-27	1-79

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Н. Ш. Кремер .— 3-е изд., перераб. и доп. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012 .— (Золотой фонд российских учебников) .— ISBN 978-5-238-01270-4
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. пособие для вузов. - М.: Высш. шк., 2009г.,-479с.
3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб.пособие для студентов втузов.- М.: Высш.школа, 2009г., - 400с.
4. Колде Я.К. Практикум по теории вероятностей и математической статистике. -М.: Высш. шк., 2008г., - 157с.
5. Окунева О.А., Толченникова Н.А. Методическое пособие для проведения практических занятий по теории вероятностей и математической статистике - Калуга: РГАУ – МСХА (КФ), 2008г.
6. Жукова И.С. Учебно-методическое пособие по изучению курса «Теория вероятностей и математическая статистика»- Калуга: РГАУ – МСХА (КФ), 2007 г. – 62с.

6.2. Дополнительная литература

1. Н.Ш.Кремер, Б.А.Путко, И.М.Тришин Высшая математика для экономистов: Учебн.пособие для вузов.- М.,ЮНИТИ – ДАНА, 2006 г.- 437с.
2. Н.Ш.Кремер, Б.А.Путко, И.М.Тришин Практикум по высшей математике для экономистов: Учеб.пособие для вузов.- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006.-423с.

3. Иванов И.В., Юдина С.Н. Повторим математику: Методические указания и задания для подготовки к компьютерному тестированию по математике - Калуга: РГАУ – МСХА (КФ), 2007.
4. Справочник по математике. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А..2006 г.
5. Шипачев В.С. Высшая математик. –М.: Высш. шк.,2007.
6. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. М: Наука. 2006 г.
7. Кудрявцев В.А., Демидович В.П.. Краткий курс высшей математики.-6-ое издан.-М.: Наука. Глав. Ред.физ.-мат. лит.2007 г.- 576 с.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации имеются в сборнике «Методическое пособие для проведения практических занятий по теории вероятностей и математической статистике» (Калуга: РГАУ – МСХА (КФ), 2008 г., авторы: Окунева О.А., Толченникова Н.А.). Пособие содержит более 370 задач (из них 60 приводится с решениями). В начале каждого параграфа содержатся теоретические сведения: определение основных понятий, формулировки теорем, соответствующие формулы. Далее следуют примеры решения типовых задач и предлагаются задачи для самостоятельного решения.

В пособии имеются задачи, которые иллюстрируют возможности применения теории вероятностей и математической статистики в экономике и сельскохозяйственном производстве.

6.4. Программное обеспечение.

Программного обеспечения не предусмотрено.

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

Виды текущего контроля: домашние задания, контрольные работы, тестирование, защита.

Итоговый контроль – экзамен в третьем семестре и экзамен в четвертом семестре.

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

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;
- формирования и накопления интегральных (рейтинговых) оценок достижений студентов по всем дисциплинам и разделам образовательной программы;
- привитие практических умений и навыков работы с информационными ресурсами и средствами;
- возможность самоконтроля и мотивации студентов в процессе самостоятельной работы.

Определенные компетенции также приобретаются студентом в процессе написания реферата по данной дисциплине, а контроль над их формированием осуществляется в ходе проверки преподавателем результатов данного вида работ и выставления соответствующей оценки (отметки).

Оценка тестов проводится по следующей шкале:

Таблица – Шкала оценки тестов

Процент правильных ответов	Оценка
100	отлично
80-90	хорошо
60-70	удовлетворительно
менее 60	неудовлетворительно

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

Таблица - Критерии выставления оценок на устном опросе и письменной контрольной работе

Оценка	Критерий
«отлично»	Студент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но, и умеет осознанно и аргументировано применять методические решения для нетривиальных задач.
	Студент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала

Оцен ка	Критерий
	и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но, и умеет решать нетривиальные задачи.
«ХОРОШО»	Студент продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала, но и либо умение: - аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения; - решать типовые задачи.
	Студент продемонстрировал либо: g) полное фактологическое усвоение материала; h) умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения; i) умение решать типовые задачи.
«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Студент продемонстрировал либо: g) неполное фактологическое усвоение материала при наличии базовых знаний, h) неполное умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения, i) неполное умение решать типовые задачи при наличии базового умения.
	Студент на фоне базовых знаний не продемонстрировал либо: e) умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения, f) умение решать типовые задачи при наличии базового умения
«НЕУДОВЛ ЕТВОРИТЕ 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.

Критерии выставления оценок на экзамене.

Итоговый контроль в виде экзамена проводится в экзаменационную сессию третьего и четвертого семестров 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"

Оценка "отлично" (5) - выставляется студенту, если он показывает глубокие и всесторонние знания по дисциплине в соответствии с рабочей программой; самостоятельно, логически стройно и последовательно излагает учебный материал, обладает высокой культурой речи, умеет применять полученные теоретические знания для решения нетривиальных задач.

Оценка "хорошо" (4) – выставляется студенту, если он показывает твердые и достаточно полные знания дисциплины в соответствии с рабочей программой, самостоятельно и последовательно излагает учебный материал, при этом допускает незначительные ошибки. Умеет применять полученные теоретические знания при решении типовых задач.

Оценка "удовлетворительно" (3) – выставляется студенту, если он показывает неполное усвоение материала при наличии базовых знаний; учебный материал излагает репродуктивно, допуская некоторые ошибки, с

трудом умеет установить связь теоретических положений с практикой, речь не всегда логична и последовательна. Умеет решать типовые задачи с негрубыми ошибками.

Оценка “неудовлетворительно” (2) – выставляется студенту, если он демонстрирует незнания основных положений дисциплины; не в состоянии дать самостоятельный ответ на учебные вопросы; не умеет устанавливать связь теоретических положений с практикой, математическая речь слабо развита и маловыразительна. Не умеет решать элементарные задачи.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

4. Разработанные на кафедре компьютерные тесты по математике для текущего контроля, а также контроля остаточных знаний студентов.

5. Наглядные пособия по теории вероятностей и математической статистике.

9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины

Программа реализуется на лекциях, практических занятиях, а также путем индивидуального общения преподавателя со студентами на консультациях и экзамене.

На лекциях излагается основная часть теоретического материала, разбираются характерные примеры. Изложение должно быть достаточно наглядным и ориентированным на последующее применение материала в других дисциплинах и практической деятельности. Доказываются основные теоремы, выводятся формулы. Только при этом условии можно обеспечить развитие математического мышления у студента. Основная цель практических занятий – приобретение умений и навыков, используемых при практических приложениях математики. Кроме того, на практических занятиях сообщаются дополнительные теоретические сведения, а также приводятся примеры, иллюстрирующие и разъясняющие отдельные теоретические положения. На практических занятиях студенты приобретают навыки численного решения математических задач.

На лекциях в каждом разделе программы целесообразно акцентировать внимание студентов на базисных понятиях, методах и основных задачах – это улучшает усвоение данного курса в целом.

10. Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе

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.

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 «Линейная алгебра»
- ✓ развитию навыков работы с литературой;
- ✓ приобретению твердых навыков решения математических задач с доведением решения до практически приемлемого результата;
- ✓ выработке навыков математического исследования прикладных вопросов;
- ✓ развитию необходимой интуиции в вопросах приложения математики.

Важность самостоятельной работы студентов обусловлена повышением требований к уровню подготовки специалистов в современных условиях.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем в сфере экономики.

Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**Таблица – Показатели и методы оценки результатов подготовки бакалавра по направлению
38.03.01 Экономика по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**

№ п/п	Результаты обучения (освоенные общекультурные и профессиональные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Форма контроля	Разделы дисциплины, темы и их элементы
1	ОПК-3 - способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.	Знание основ теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач; умение использовать эти методы для экономических расчетов	1.собеседование в ходе устного опроса на практических занятиях, на зачете, экзамене, 2.письменная контрольная работа;	Все разделы и темы дисциплины

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Применение активных и интерактивных образовательных технологий по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

№ п/п	Тема	Форма занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Колич. часов
21.	Тема 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей	Лекция	Проблемная лекция	1
22.	Тема 2. Случайные величины	Лекция	Проблемная лекция	2
23.	Тема 3. Основные законы распределения	Лекция	Проблемная лекция	2
24.	Тема 4. Закон больших чисел и предельные теоремы	Лекция	Проблемная лекция	2
25.	Тема 5. Проверка статистических гипотез	Лекция	Проблемная лекция	4
26.	Тема 6. Корреляционный анализ	Лекция	Проблемная лекция	4
27.	Тема 7. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	Практ. занятие	Разбор конкретных ситуаций	2
28.	Тема 8. Повторные независимые испытания	Практ. занятие	«мозговой штурм»	4
29.	Тема 9. Основные законы распределения	Практ. занятие	«мозговой штурм»	4
30.	Тема 10. Основы математической теории выборочного метода	Практ. занятие	«мозговой штурм»	4
31.	Итого			29



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО 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_

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА
(приложение для заочной формы обучения)

Направление 38.03.01 «Экономика»

Профиль Экономика предприятий и организаций

Курс 1, 2

Семестры _1, 2, 3,4

Калуга, 2019

Б1.Б.08.01 Математический анализ

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зач.ед. (252 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	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№2	№3
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	7	252	108	144
Контактная работа	0,7 2	26	14	12
Лекции (Л)	0,3 4	12	6	6
Практические занятия (ПЗ)	0,3 8	14	8	6
Самостоятельная работа (СРС)	5,9 2	213	90	123
в том числе:				
консультации	1,4 4	52	25	27
самоподготовка к текущему контролю знаний	5,4 8	197	65	96
Вид контроля:				
зачет	0,1 1	4	4	
экзамен	0,2 5	9		9
			зачет	экзамен

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование тем раздела
1	Введение в анализ:	Тема1. Множества.Функция и её свойства.

	множества, функции	Тема 2. Элементарные функции. Преобразования графиков. Применение функций в экономике.
2	Предел и непрерывность	Тема 1. Числовая последовательность и её предел.
		Тема 2. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
		Тема 3. Замечательные пределы. Задача о непрерывном начислении процентов. Непрерывность функции.
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Тема 1. Производная функции. Основные понятия и определения.
		Тема 2. Формулы и правила дифференцирования. Геометрический и экономический смысл производной.
		Тема 3. Приложения производной.
		Тема 4. Дифференциал функции
4	Функции нескольких переменных	Тема 1. Функции нескольких переменных
5	Интегральное исчисление функции одной переменной	Тема 1. Неопределенный интеграл.
		Тема 2. Определенный интеграл.
6	Дифференциальные уравнения	Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка.
		Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков.
7	Ряды	Тема 1. Числовые ряды.
		Тема 2. Степенные ряды.

4.2. Трудоемкость разделов и тем дисциплины

Таблица 2 - Трудоемкость разделов и тем дисциплины

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	
Раздел 1. Введение в анализ: множества, функции	31	1	0	30
Тема 1. Множества. Функция и её свойства.		1	0	14

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Контактная работа		Внеаудиторна я работа (СР)
		Л	ПЗ	
Тема 2. Элементарные функции. Преобразования графиков. Применение функций в экономике.		0	0	16
Раздел 2. Предел и непрерывность	48	1	1	46
Тема 1. Числовая последовательность и её предел.		1	0	14
Тема 2. Предел функции. Основные теоремы о пределах.		0	1	16
Тема 3. Замечательные пределы. Задача о непрерывном начислении процентов. Непрерывность функции.		0	0	16
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	66	2	4	60
Тема 1. Производная функции. Основные понятия и определения.		1	0	18
Тема 2. Формулы и правила дифференцирования. Геометрический и экономический смысл производной.		0	2	18
Тема 3. Приложения производной.		1	2	18
Тема 4. Дифференциал функции		0	0	6
Раздел 4. Функции нескольких переменных	21	1	2	18
Тема 1. Функции нескольких переменных		1	2	18
Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной	42	1	3	38
Тема 1. Неопределенный интеграл.		1	2	20
Тема 2. Определенный интеграл.		0	1	18
Раздел 6.	45	1	4	40

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Контактная работа		Внеаудиторна я работа (СР)
		Л	ПЗ	
Дифференциальные уравнения				
Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка.		1	2	20
Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков.		0	2	20
Раздел 7. Ряды.	35	1	2	32
Тема 1. Числовые ряды.		1	1	16
Тема 2. Степенные ряды.		0	1	16
ИТОГО	252	12	14	226*

Б1. Б.08.02 Линейная алгебра

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), 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	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№1
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180	180
Контактная работа	0,28	12	12
Лекции (Л)	0,11	4	4
Практические занятия (ПЗ)	0,17	8	8
Самостоятельная работа (СР)	4,47	159	159
в том числе:			
консультации	0,5	18	18
самоподготовка к текущему контролю знаний	4,22	141	141
Вид контроля: экзамен	0,25	9	9
			экзамен

4.3. Трудоёмкость разделов и тем дисциплины

Таблица 2 – Трудоёмкость разделов и тем дисциплины

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Контактная работа		Внеаудиторна я работа (СР)
		Л	ПЗ	
Раздел1. Аналитическая геометрия	48	2	2	44
Тема 1. Геометрические векторы.		0	0	10
Тема 2. Умножения геометрических векторов.		0	0	10
Тема 3. Метод координат.		1	0	12
Тема 4. Кривые и поверхности второго порядка.		1	2	12
Раздел 2. Линейные пространства	118	2	6	110
Тема 1. Векторное пространство R^n .		0	1	12
Тема 2. Базис векторного пространства.		0	0	12
Тема 3. Линейные отображения и матрицы		0	0	12
Тема 4. Определители.		1		12
Тема 5. Ранг линейного отображения и ранги матриц.		0	2	12
Тема 6. Обратная матрица.		0	0	12
Тема 7. Системы линейных уравнений.		1	2	14
Тема 8. Собственные векторы и собственные числа матрицы.		0	0	12
Тема 9. Квадратичные формы.		0	0	12
Раздел 3. Комплексные числа.	14	0	1	14
Тема 1. Комплексные числа.		0	0	14
ИТОГО	180	4	8	168*

1.Б.08.03 Теория вероятностей и математическая статистика

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зач.ед. (252 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	
			№3	№4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	7	252	126	126
Контактная работа	0,33	12	8	8
Лекции (Л)		8	4	4
Практические занятия (ПЗ)		8	4	4
Самостоятельная работа (СР)	6,42	223	114	109
в том числе:				
консультации	0,5	18	18	18
самоподготовка к текущему контролю знаний	5,92	213	96	91
Вид контроля:	0,25	4	зачет	
		9		экзамен

4.2. Трудоёмкость разделов и тем дисциплины

Таблица 2 - Трудоёмкость разделов и тем дисциплины

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Контактная работа		Внеаудиторна я работа (СР)
		Л	ПЗ	
Раздел 1 Теория вероятностей	125	4	3	118
Тема 1 Основные понятия и теоремы теории вероятностей		1	1	20
Тема 2 Повторные независимые испытания		1	1	20
Тема 3 Случайные величины		1	0	22
Тема 4 Основные законы распределения		0	1	18
Тема 5 Закон больших чисел и предельные теоремы		1	0	20

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Контактная работа		Внеаудиторна я работа (СР)
		Л	ПЗ	
Тема 6 Элементы теории случайных процессов и теории массового обслуживания		0	0	18
Раздел 2 Математическая статистика	127	4	5	118
Тема 7 Вариационные ряды и их характеристики		1	1	20
Тема 8 Основы математической теории выборочного метода		1	1	20
Тема 9 Проверка статистических гипотез		1	1	20
Тема 10 Корреляционный анализ		1	1	20
Тема 11 Регрессионный анализ		0	1	20
Тема 12 Линейные регрессионные модели финансового рынка		0	0	18
ИТОГО	252	8	8	236*