

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан экономического факультета

Агибалов А.В.

« 17 » июня 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.Б.04 Математика

для специальности 38.05.01 Экономическая безопасность,
специализация «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности»

квалификация выпускника - экономист

Экономический факультет

Кафедра математики и физики

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:

к.ф.-м.н, доцент Гриднева И.В.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки (специальности) 38.05.01 Экономическая безопасность, утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 16 января 2017 года № 20.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики и физики (протокол №10 от 20.05.2020 г.)

Заведующий кафедрой



Шацкий В.П.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией экономического факультета (протокол №11 от 16.06.2020 г.).

Председатель методической комиссии



анпорожцева Л.А.

Рецензент: главный советник отдела информационной безопасности правительства Воронежской области Ряполов К.Я.

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предмет дисциплины - основы теории линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, экономико-математических методов и моделей.

Целью изучения дисциплины является изложение математического аппарата, необходимого для анализа, моделирования и решения экономических задач, и привитие навыков его использования.

Задачи дисциплины:

- формирование целостного представления о математике, ее роли в современной системе знаний и мировой культуре и понимание необходимости математического образования в подготовке специалиста;
- изучение основных математических понятий и методов, используемых для описания процессов и систем в экономике;
- формирование навыков построения математических моделей экономических задач и поиска их оптимальных решений.

Место дисциплины в структуре образовательной программы. Дисциплина Б1.Б.04 Математика относится к дисциплинам базовой части блока «Дисциплины».

Изучаемые в дисциплине «Математика» понятия и методы используются в таких дисциплинах как «Экономический анализ», «Статистика», «Информационные системы в экономике», «Эконометрика».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-1	Способностью применять математический инструментарий для решения экономических задач	знать основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, экономико-математических методов и моделей; уметь применять полученные знания для решения типовых математических задач и построения математических моделей экономических задач иметь навыки применения современного математического инструментария для решения и анализа экономических задач с целью принятия оптимальных решений.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения				Заочная форма обучения	
	всего зач.ед./ часов	объём часов			всего часов	
		1 семестр	2 семестр	3 семестр	1 курс	2 курс
Общая трудоёмкость дисциплины	12/432	4/144	3/108	5/180	7/252	5/180
Общая контактная работа	200,4	74,4	67	59	32,4	8,75
Общая самостоятельная работа (по учебному плану)	231,6	69,6	41	121	219,6	171,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч.	199	74	66,5	58,5	32	8,5
лекции	66	30	22	14	12	2
практические занятия	132	44	44	44	20	6
лабораторные работы						
групповые консультации	1,0		0,5	0,5		0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий	176	57	19,5	99,5	193	153,5
Контактная работа текущего контроля, в т.ч.	0,75	0,25	0,25	0,25		
защита контрольной работы	0,75	0,25	0,25	0,25		
защита расчетно-графической работы						
Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч.	11,25	3,75	3,75	3,75		
выполнение контрольной работы	11,25	3,75	3,75	3,75		
выполнение расчетно-графической работы						
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч.	0,65	0,15	0,25	0,25	0,4	0,25
курсовая работа						
курсовой проект						
зачет	0,15	0,15			0,15	
экзамен	0,5		0,25	0,25	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	44,35	8,85	17,75	17,75	26,6	17,75
выполнение курсового проекта						
выполнение курсовой работы						
подготовка к зачету	8,85	8,85			8,85	
подготовка к экзамену	35,5		17,75	17,75	17,75	17,75
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа))	зачет, экзамен	зачет	экзамен	экзамен	зачет, экзамен	экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
очная форма обучения						
1.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	10	-	16	-	19
2.	Математический анализ	36	-	60	-	52,5
3.	Экономико-математические методы и модели	6	-	12	-	5
4.	Теория вероятностей и математическая статистика	14	-	44	-	99,5
Всего		66	-	132	-	176
заочная форма обучения						
1.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	4	-	4	-	34
2.	Математический анализ	6	-	12	-	134
3.	Экономико-математические методы и модели	2	-	4	-	25
4.	Теория вероятностей и математическая статистика	2	-	6	-	154
Всего		14	-	26	-	346,5

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

4.2.1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Матрицы и определители. Системы линейных уравнений. Матрицы. Определения, действия над матрицами. Определители второго, третьего, n -го порядков. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Обратная матрица. Системы линейных алгебраических уравнений, их совместность, определенность. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы и по формулам Крамера. Метод Гаусса и его использование для решения и исследования систем на совместность. Теорема Кронекера-Капелли. Применение элементов линейной алгебры в экономике.

Элементы аналитической геометрии. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов: определение, основные свойства, вычисление в декартовых координатах и приложения. Базис и ранг системы векторов. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве.

4.2.2. Математический анализ

Введение в анализ функций одной переменной. Множества, основные понятия. Операции над множествами. Числовые множества. Понятие функции одной переменной. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Применение функций в экономике. Предел числовой последовательности. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции. Свойства функций, непрерывных в точке. Классификация точек разрыва. Свойства функций непрерывных на отрезке. Непрерывность элементарных функций.

Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Определение производной функции одной переменной, ее геометрический и экономический смысл. Связь непрерывности и дифференцируемости функции. Производные основных элементарных функций и основные правила дифференцирования. Дифференцирование сложной и обратной функций. Понятие дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Исследование функций на монотонность, экстремум. Наибольшее и наименьшее значения на отрезке. Исследование графика функции на выпук-

лость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты графика. Общая схема исследования функций и построения их графиков.

Функции нескольких переменных. Определение функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные приращения и частные производные первого порядка. Понятие частных производных высших порядков. Экономические приложения частных производных. Понятие полного дифференциала. Производная по направлению и градиент. Связь этих понятий. Исследование функции двух независимых переменных на экстремум. Метод наименьших квадратов. Использование МНК для отыскания параметров линейной модели, приближенно описывающей опытные данные.

Неопределенный и определенный интегралы. Первообразная. Теорема о структуре первообразных. Понятие неопределенного интеграла и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов и основные методы интегрирования. Понятие определенного интеграла, его геометрический и экономический смысл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенных интегралов. Понятие о несобственных интегралах. Применение интегрального исчисления в экономике.

Комплексные числа. Алгебраическая форма комплексного числа, его изображение на комплексной плоскости. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами.

Дифференциальные уравнения. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Общие, частные решения дифференциального уравнения. Задача Коши, теорема существования и единственности ее решения. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, основные понятия. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, теорема о структуре общего решения. Нахождение общего решения в случае различных ситуаций для корней характеристического уравнения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами, теорема о структуре общего решения. Нахождение частного решения для различных стандартных правых частей. Численное интегрирование дифференциальных уравнений. Применение дифференциальных уравнений в экономике.

Числовые и степенные ряды. Понятие числового ряда и его суммы. Основные свойства сходящихся числовых рядов. Необходимый признак сходимости числового ряда. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, интегральный и радикальный признаки Коши. Знакопередающиеся числовые ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость. Понятие функционального и степенного ряда. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. Применение рядов в приближенных вычислениях.

4.2.3. Экономико-математические методы и модели

Линейное программирование. Общая задача линейного программирования. Геометрический метод решения ЗЛП. Симплексный метод решения ЗЛП. Основные теоремы двойственности и их экономическое содержание. Математическая модель транспортной задачи. Нахождение опорного плана. Определение оптимального плана транспортной задачи.

Элементы теории матричных игр. Чистые и смешанные стратегии и их свойства. Сведение матричной игры к паре двойственных задач линейного программирования. Игры с природой.

4.2.4. Теория вероятностей и математическая статистика

Теория вероятностей. Основные понятия теории вероятностей. События. Классификация случайных событий. Классическое определение вероятности события. Свойства вероятности. Алгебра событий. Основные теоремы теории вероятностей. Повторные независимые испытания, формула Бернулли. Локальная и интегральная теорема Лапласа. Случайные величины дискретного и непрерывного типа. Закон распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики случайных величин, их свойства. Функция распределения вероятностей. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Нормальный закон распределения случайной величины. Равномерное и показательное распределения. Распределения χ^2 , F , T , их связь с нормальным распределением. Предельные теоремы теории вероятностей.

Элементы математической статистики. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность. Выборка. Суть выборочного метода. Виды выборочных статистических распределений, их связь друг с другом. Полигон. Гистограмма. Точечные оценки параметров теоретических распределений и их свойства. Понятие доверительного интервала. Построение доверительных интервалов, покрывающих с заданной надежностью параметры нормального распределения. Проверка статистических гипотез. Использование критерия Пирсона для проверки нормальности теоретического распределения. Критерий Фишера. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормально распределенных признаков. Однофакторный дисперсионный анализ. Основные положения корреляционно-регрессионного анализа.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объем в часах	
		Форма обучения	
		очная	заочная
1-2	Матрицы. Определения, действия над матрицами. Определители второго, третьего, n -го порядков. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица.	4	2
3	Системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли.	2	2
4	Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Базис и ранг системы векторов.	2	-
5	Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости. Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве.	2	-
Итого по разделу 1		10	4
6	Множества, операции над множествами. Понятие функции одной переменной. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Применение функций в экономике.	2	-
7	Предел числовой последовательности. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Основные теоремы о пределах.	2	2
8	Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.	2	-
9	Определение производной функции, ее геометрический и экономический смысл. Производные основных элементарных функций, основные правила дифференцирования.	2	2
10-11	Дифференцирование сложной и обратной функций. Понятие дифференциала. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя.	4	-
12-13	Исследование функций на монотонность, экстремум. Исследование графика функции на выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты графика. Общая схема исследования функций и построения их графиков.	4	-

14	Определение функции нескольких переменных. Частные приращения и частные производные. Экономические приложения частных производных. Понятие полного дифференциала. Производная по направлению и градиент.	2	-
15	Исследование функции двух независимых переменных на экстремум. Метод наименьших квадратов.	2	-
16-17	Первообразная. Понятие неопределенного интеграла и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования.	4	2
18	Понятие определенного интеграла, его геометрический и экономический смысл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменных и интегрирование по частям.	2	-
19	Геометрические приложения определенного интеграла. Понятие о несобственных интегралах. Применение интегрального исчисления в экономике.	2	-
20	Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Основные типы дифференциальных уравнений первого порядка и способы их интегрирования.	2	-
21	Дифференциальные уравнения второго порядка, основные понятия. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, теорема о структуре общего решения.	2	-
22	Линейные неоднородные дифференциальные уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами, теорема о структуре общего решения.	2	-
23	Основные понятия числового ряда и его сходимости. Признаки сходимости. Знакопередающиеся ряды. Степенные ряды.	2	-
Итого по разделу 2		36	6
24	Теоретические основы линейного программирования. Геометрический метод решения ЗЛП.	2	2
25	Симплексный метод решения ЗЛП. Алгоритм симплексного метода решения ЗЛП. Основные теоремы двойственности и их экономическое содержание. Транспортная задача.	2	-
26	Элементы теории игр. Чистые и смешанные стратегии.	2	-
Итого по разделу 3		6	2
27-28	Основные понятия теории вероятностей. Классификация случайных событий. Классическое определение вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Повторные независимые испытания, формула Бернулли.	4	2
29	Случайные величины дискретного и непрерывного типа. Числовые характеристики случайных величин, их свойства.	2	-
30	Основные законы распределения случайных величин.	2	-
31	Предмет математической статистики. Генеральная совокупность. Выборка. Виды выборочных статистических распределений, их связь друг с другом. Полигон. Гистограмма.	2	-
32	Точечные оценки параметров теоретических распределений, их свойства. Понятие доверительного интервала. Построение доверительных интервалов, покрывающих с заданной надежностью параметры нормального распределения.	2	-

33	Проверка статистических гипотез. Использование критерия Пирсона для проверки нормальности теоретического распределения. Критерий Фишера. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормально распределенных признаков.	2	-
Итого по разделу 4		14	2
Всего		66	14

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема практического занятия	Объем, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1-2	Вычисление определителей второго и третьего порядков. Действия над матрицами. Нахождение обратной матрицы.	4	2
3-4	Решение систем линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, методом обратной матрицы, методом Гаусса.	4	-
5-6	Векторная алгебра.	4	-
7-8	Основные задачи аналитической геометрии на плоскости. Прямая на плоскости. Аналитическая геометрия в пространстве.	4	2
Итого по разделу 1		16	4
9-10	Элементарные функции. Кривые безразличия, функции спроса. Вычисление пределов функций.	4	2
11	Исследование функций на непрерывность.	2	-
12-14	Вычисление производных и дифференциалов функций.	6	2
15	Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.	2	--
16-18	Исследование функций и построение их графиков.	6	
19-20	Нахождение области определения функции двух независимых переменных. Вычисление частных производных. Градиент и производная по направлению.	4	2
21-22	Экстремумы функции двух независимых переменных. Метод наименьших квадратов.	4	-
23-24	Вычисление неопределенных интегралов методами разложения и подстановки. Интегрирование по частям.	4	2
25	Интегрирование рациональных дробей.	2	-
26	Интегрирование тригонометрических функций.	2	-
27-28	Вычисление определенных интегралов: замена переменной и интегрирование по частям.	4	2
29-30	Вычисление площадей фигур и объемов тел вращения. Исследование на сходимость несобственных интегралов.	4	-
31	Комплексные числа.	2	-
32-33	Решение дифференциальных уравнений первого порядка (с разделяющимися переменными, однородные, линейные).	4	2
34	Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.	2	-
35-36	Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.	4	-
37-38	Исследование сходимости числовых и степенных рядов	4	-
Итого по разделу 2		60	12
39	Графический способ решения задачи линейного программирования.	2	-

40-41	Симплексный метод решения задачи линейного программирования.	4	2
42-43	Открытая и закрытая модели транспортной задачи.	4	2
44	Игры с полной неопределенностью. Критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица, максимина.	2	-
Итого по разделу 3		12	4
45-46	Элементы комбинаторики. Решение задач с помощью различных определений вероятности.	4	-
47-49	Решение задач с использованием теорем сложения и умножения вероятностей. Повторные независимые испытания. Локальная и интегральная теорема Лапласа.	6	2
50-51	Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Вычисление числовых характеристик случайных величин.	4	2
52	Нормальный закон распределения случайной величины.	2	-
53-54	Равномерное, показательное распределения. Распределения хи-квадрат, Стьюдента, Фишера-Снедекора.	4	-
55-56	Генеральная совокупность. Выборка. Виды выборочных статистических распределений. Полигон. Гистограмма.	4	2
57	Точечные оценки параметров теоретических распределений и их свойства.	2	-
58-59	Построение доверительных интервалов, покрывающих с заданной надежностью параметры нормального распределения.	4	-
60-62	Проверка статистических гипотез.	6	-
63-64	Однофакторный дисперсионный анализ.	4	-
65-66	Использование МНК для отыскания параметров линейной модели, приближенно описывающей опытные данные	4	-
Итого по разделу 4		44	6
Всего		132	26

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Не предусмотрены.

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

При подготовке к учебным занятиям обучающийся должен просмотреть содержание лекций, соответствующих теме занятия. Обратить особое внимание на разобранные в лекции примеры. По необходимости обратиться к рекомендуемой литературе.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Не предусмотрены

4.6.3. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ.

Для закрепления навыков, приобретенных в ходе практических занятий, рекомендуется выполнение контрольных работ (для обучающихся дневного отделения).

№ п/п	Тема реферата, контрольных, расчётно-графических работ
1.	Линейная алгебра. Аналитическая геометрия.
2.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной.
3.	Интегральное исчисление функций одной переменной
4.	Дифференциальные уравнения.
5.	Теория вероятностей.
6.	Математическая статистика

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Матрицы и действия над ними. Определители, их свойства. Обратная матрица. Системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера.	Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. - М.: ЮНИТИ 2010, С. 9-26, 38-41.	-	8
2	Метод Гаусса и его использование для решения и исследования систем на совместность. Теорема Кронекера-Капелли. Применение элементов линейной алгебры в экономике.	Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. - М.: ЮНИТИ 2010, С. 44-51.	7	10
3	Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Базис и ранг системы векторов.	Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. - М.: ЮНИТИ 2010, С. 63-68.	8	8
4	Прямая на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве.	Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. - М.: ЮНИТИ 2010, С. 96-103, 119-121	4	8
Итого по разделу 1			19	34
5	Элементы теории множеств.	Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. - М.: ЮНИТИ 2010, С. 123-124.	-	-
6	Основные элементарные функции, их свойства и графики. Применение функций в экономике.	Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. - М.: ЮНИТИ 2010, С. 128-138.	8	8

7	Предел числовой последовательности и его свойства. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Непрерывность функции.	Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. - М.: ЮНИТИ 2010, С. 141-159, 161-166.	-	-
8	Классификация точек разрыва. Непрерывность элементарных функций.	Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. - М.: ЮНИТИ 2010, С. 161-166.	9	9
9	Исследование функций одной переменной и построение их графиков.	1.Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. - М.: ЮНИТИ 2010, С. 216-235.	10	12
10	Функции нескольких независимых переменных. Частные приращения, частные производные. Исследование функции двух независимых переменных на экстремум. Экономические приложения частных производных.	1. Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. - М.: ЮНИТИ 2010, С. 397 - 406, 410 – 414.	4	9
11	Понятие полного дифференциала. Производная по направлению и градиент функции. Метод наименьших квадратов. Использование МНК для отыскания параметров линейной модели, приближенно описывающей опытные данные.	Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. - М.: ЮНИТИ 2010, С. 406 – 410, 420 - 425.	-	6
12	Определенный интеграл, его основные свойства. Приложения определенного интеграла.	Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. - М.: ЮНИТИ 2010, С. 283 - 307.	5	20
13	Несобственные интегралы.	Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. - М.: ЮНИТИ 2010, С. 307 – 312.	4	12
14	Применение интегрального исчисления в экономике.	Гриднева И. В. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов очной формы обучения экономического факультета по специальности 38.05.01 - "Экономическая безопасность" / И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, В. П. Шацкий; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2018 [ПТ]	2	4
15	Комплексные числа.	Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. - М.: ЮНИТИ 2010, С. 438 - 444.	3,5	9
16	Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Основные типы дифференциальных уравнений первого порядка и способы их интегрирования.	Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. - М.: ЮНИТИ 2010, С. 325-340.	-	18

17	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Применение дифференциальных уравнений в экономике.	1.Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. - М.: ЮНИТИ 2010, С. 341-354.	-	15
18	Числовые и степенные ряды. Применение рядов в приближенных вычислениях.	Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. - М.: ЮНИТИ 2010, С. 356-396.	7	12
Итого по разделу 2			52,5	134
19	Линейное программирование. Геометрический и симплексный методы решения ЗЛП. Основные теоремы двойственности и их экономическое содержание.	Гриднева И. В. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов очной формы обучения экономического факультета по специальности 38.05.01 - "Экономическая безопасность" / И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, В. П. Шацкий; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2018 [ПТ]	-	11
20	Математическая модель транспортной задачи. Определение оптимального плана транспортной задачи.	Гриднева И. В. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов очной формы обучения экономического факультета по специальности 38.05.01 - "Экономическая безопасность" / И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, В. П. Шацкий; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2018 [ПТ]	5	14
Итого по разделу 3			5	25
21	Случайные события. Вероятность. Основные теоремы теории вероятностей.	Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: ЮНИТИ 2009, С. 16 – 24, 34-45.	15	24
22	Основные законы распределения случайных величин: нормальный закон распределения, равномерное и показательное распределения. Распределения хи-квадрат, Стьюдента, Фишера-Снедекора.	1.Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: ЮНИТИ 2009, С. 144-170.	16	30
23	Предельные теоремы теории вероятностей.	Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: ЮНИТИ 2009, С. 223 - 242.	8	14
24	Простейшие приемы обработки статистических данных и оценка параметров распределения.	Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: ЮНИТИ 2009, С. 406 - 410.	18	27
25	Проверка статистических гипотез. Использование критерия Пирсона для проверки нормальности теоретического распределения. Критерий Фишера. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормально распределенных признаков.	1.Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: ЮНИТИ 2009, С. 344 - 368.	14	19
26	Однофакторный дисперсионный анализ	Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: ЮНИТИ 2009, С. 392 – 400.	12	18
27	Основные положения корреляционно-регрессионного анализа.	Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: ЮНИТИ 2009, С. 409 - 427.	16,5	21,5
Итого по разделу 4			99,5	153,5

Всего	176	346,5
--------------	------------	--------------

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

Не предусмотрены.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Вид занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Лекционного типа	Производная функции, ее геометрический и экономический смысл. Производные основных элементарных функций, правила дифференцирования.	Интерактивная лекция	2
2	Семинарского типа	Вычисление производных и дифференциалов функций одной переменной.	Анализ конкретных ситуаций	4
3	Семинарского типа	Исследование функций одной переменной и построение их графиков.	Мозговой штурм	4
4	Лекционного типа	Функции нескольких независимых переменных.	Интерактивная лекция	2
5	Лекционного типа	Первообразная и неопределенный интеграл. Методы интегрирования.	Интерактивная лекция	4
6	Семинарского типа	Приложения определенного интеграла	Мозговой штурм	2
7	Семинарского типа	Решение дифференциальных уравнений первого порядка.	Анализ конкретных ситуаций	4
8	Семинарского типа	Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.	Дискуссия	2
9	Семинарского типа	Решение задач по теории вероятностей с использованием различных определений вероятности.	Творческие задания	2
10	Семинарского типа	Решение задач с использованием теорем сложения и умножения вероятностей.	Дискуссия	2
Всего				28

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

Тип рекомендаций	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Количество экз. в библиотеке
1	2	3
1.1. Основная литература	Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / [Н. Ш. Кремер [и др.]; под ред. Н. Ш. Кремера - М.: Юнити, 2010 - 480 с.	151
	Гриднева И. В. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов очной формы обучения экономического факультета по специальности 38.05.01 - "Экономическая безопасность" / И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, В. П. Шацкий; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2018 [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b146357.pdf	ЭИ
	Кремер Н. Ш. Высшая математика для экономистов [электронный ресурс]: Учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям: Учебник / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации - Москва: Издательство "ЮНИТИ-ДАНА", 2017 - 479 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: http://znanium.com/go.php?id=1028709	ЭИ
	Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер - М.: Юнити, 2009 - 552 с.	182
1.2. Дополнительная литература	Лобкова Н. И. Высшая математика для экономистов и менеджеров [Электронный ресурс]: учебное пособие / Лобкова Н. И., Максимов Ю. Д., Хватов Ю. А. - Санкт-Петербург: Лань, 2018 - 520 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: https://e.lanbook.com/book/110909	ЭИ
	Лурье И. Г. Высшая математика. Практикум [электронный ресурс]: Учебное пособие / Калининградский государственный технический университет, Научно-техническая библиотека - Москва: Вузовский учебник, 2018 - 160 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: http://znanium.com/go.php?id=935333	ЭИ
	Мхитарян В. С. Теория вероятностей и математическая статистика [электронный ресурс]: Учебное пособие / Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики" - Москва: Московский финансово-промышленный университет "Синергия", 2013 - 336 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: http://znanium.com/go.php?id=451329	ЭИ
2.2. Методические издания	Математика [Электронный ресурс]: методические указания по изучению дисциплины и самостоятельной работы обучающихся по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность / Воронежский государственный аграрный университет ; сост.: И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, В. П. Шацкий] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150885.pdf	ЭИ

	Математика. Теория вероятностей [Электронный ресурс]: методические указания по изучению дисциплины и самостоятельной работы обучающихся по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, В. П. Шацкий] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152124.pdf	ЭИ
2.3. Периодические издания	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	В подписке
	Вестник Московского университета. Серия 6, Экономика: научный журнал: 16+ / учредитель : Московский государственный университет - Москва: Издательство Московского университета, 1966-	В подписке
	Экономика и математические методы: журнал / учредитель : Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр Российской академии наук "Издательство Наука " - Москва: Наука, 1965-	В подписке

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Перечень документов, подтверждающих наличие/право использования цифровых (электронных) библиотек, ЭБС (за период, соответствующий сроку получения образования по ОП ВО)			
Учебный год	№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия
2016/2017	1.	Контракт 717/ДУ от 08.08.2016 (ЭБС «ЛАНЬ»)	08.08.2016 – 08.08.2017
	2.	Контракт № 1215/ДУ от 24.12.2015 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	11.01.2016 – 31.12.2016
	3.	Контракт № 1305/ДУ от 29.12.2016 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	09.01.2017 – 31.12.2017
	4.	Контракт № 465/ДУ от 23.05.2016 (ЭБС «Перспектив науки»)	23.05.2016 – 22.05.2017
	5.	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека)	28.03.2017 -28.03.2022
	6.	Контракт № 395/ДУ от 05.05.2016 (ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»)	05.05.2016-05.05.2017
	7.	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно
2017/2018	1.	Контракт № 633/ДУ от 04.07.2017 (ЭБС «ЛАНЬ»)	08.08.2017 – 08.08.2018
	2.	Контракт № 1305/ДУ от 29.12.2016 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	09.01.2017 – 31.12.2017
	3.	Контракт № 240/ДУ от 19.02.2018 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	09.01.2018 – 31.12.2018
	4.	Контракт № 587/ДУ от 20.06.2017 («Национальный цифровой ресурс «Рукоонт»)	20.06.2017 – 20.06.2018
	5.	Контракт № 1281/ДУ от 12.12.2017 (ЭБС E-library)	12.12.2017 – 11.12.2018
	6.	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))	28.03.2017 -28.03.2022
	7.	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно
2018/2019	1.	Контракт № 784/ДУ от 24.09.2018 (ЭБС «ЛАНЬ»)	24.09.2018 – 24.09.2019
	2.	Контракт № 240/ДУ от 19.02.2018 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	09.01.2018 – 31.12.2018
	3.	Контракт № 1184/ДУ от 28.12.2018 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	01.01.2019 – 31.12.2019

	4.	Контракт 626/ДУ от 25.07.2018 (ЭБС ЮРАЙТ)	25.07.2018 – 30.07.2019
	5.	Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № 4-ИУ от 04.07.2018	04.07.2018 – 31.07.2019
	6.	Лицензионный контракт № 4319/18 627/ДУ от 25.07.2018 (ЭБС IPRbooks)	25.07.2018 – 25.01.2019
	7.	Лицензионный контракт № 1172/ДУ от 24.12.2018 (ЭБС IPRbooks)	25.01.2019 – 31.07.2019
	8.	Контракт № 1281/ДУ от 12.12.2017 (ЭБС E-library)	12.12.2017 – 11.12.2018
	9.	Контракт № 919/ДУ от 22.10.2018 (ЭБС E-library)	22.10.2018 – 21.10.2019
	10.	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017, Национальная электронная библиотека (НЭБ)	28.03.2017 -28.03.2022
	11.	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно
2019/2020	1.	Контракт № 488/ДУ от 16.07.2019 (ЭБС «ЛАНЬ»)	24.09.2019 – 24.09.2020
	2.	Контракт № 4204 ЭБС/959/ДУ от 24.12.2019 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	01.01.2020-31.12.2020
	3.	Контракт № 1184/ДУ от 28.12.2018 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	01.01.2019 – 31.12.2019
	4.	Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № 7-ИУ от 11.06.2019	01.08.2019 – 30.07.2020
	5.	Контракт № 487/ДУ от 16.07.2019 (ЭБС IPRbooks)	01.08.2019 - 31.07.2020
	6.	Контракт № 919/ДУ от 22.10.2018 (ЭБС E-library)	22.10.2018 – 21.10.2019
	7.	Контракт № 878/ДУ от 28.11.2019 (ЭБС E-library)	28.11.2019-27.11.2020
	8.	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))	28.03.2017 -28.03.2022
	9.	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно
2020/2021	1.	Контракт № 503-ДУ от 14.09.2020. (ЭБС «ЛАНЬ»)	14.09.2020 – 13.09.2021
	2.	Контракт № 4204эбс-959-ДУ от 24.12.2019. (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	01.01.2020 – 31.12.2020
	3.	Контракт № 392 от 03.07.2020. (ЭБС ЮРАЙТ – (ВО))	01.08.2020 – 31.07.2021
	4.	Контракт № 426-ДУ от 27.07.2020. ЭБС (ЭБС IPRbooks)	01.08.2020 – 31.07.2021
	5.	Контракт № 878/ДУ от 28.11.2019 (ЭБС E-library)	28.11.2019-27.11.2020
	6.	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))	28.03.2017 -28.03.2022
	7.	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекционного типа	MS Windows; Office MS Windows / Open Office; Adobe Reader / DjVu Reader; Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer; DrWeb ES; 7-Zip; Media Player Classic			+
2	Семинарского типа	MS Windows; Office MS Windows / Open Office; Adobe Reader / DjVu Reader; Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer; DrWeb ES; 7-Zip; Media Player Classic, AST Test	+		+

6.3.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

Название	Размещение
Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru
Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/

6.3.3. Аудио- и видеопособия.

Не предусмотрены.

6.3.4. Компьютерные презентации учебных курсов.

Не предусмотрены.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение: MS Windows; Office MS Windows / Open Office; Adobe Reader / DjVu Reader; Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer; DrWeb ES; 7-Zip; Media Player Classic	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютеры в аудитории с выходом в локальную сеть и Интернет; доступ к справочно-правовым системам «Гарант» и «Консультант Плюс»; электронные учебно-методические материалы; видеопроекторное оборудование для презентаций;	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1

используемое программное обеспечение: MS Windows; Office MS Windows / Open Office; Adobe Reader / DjVu Reader; Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer; DrWeb ES; 7-Zip; Media Player Classic	
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение: MS Windows; Office MS Windows / Open Office; Adobe Reader / DjVu Reader; Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer; DrWeb ES; 7-Zip; Media Player Classic, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций: комплект учебной мебели, компьютеры, принтеры, сканер, используемое программное обеспечение: MS Windows; Office MS Windows / Open Office; Adobe Reader / DjVu Reader; Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer; DrWeb ES; 7-Zip; Media Player Classic	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Помещение для групповых и индивидуальных консультаций: комплект мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение: MS Windows; Office MS Windows / Open Office; Adobe Reader / DjVu Reader; Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer; DrWeb ES; 7-Zip; Media Player Classic	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, ауд. 317
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение: MS Windows; Office MS Windows / Open Office; Adobe Reader / DjVu Reader; Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer; DrWeb ES; 7-Zip; Media Player Classic	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, ауд. 113, 115, 116, 119, 120, 122, 123а, 126, 219, 220, 224, 241, 273 (с 16.00 до 20.00)
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение: MS Windows; Office MS Windows / Open Office; Adobe Reader / DjVu Reader; Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer; DrWeb ES; 7-Zip; Media Player Classic	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, ауд. 232 а
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение: MS Windows; Office MS Windows / Open Office; Adobe Reader / DjVu Reader; Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer; DrWeb ES; 7-Zip; Media Player Classic	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, ауд. 316
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, ауд. 117, 118

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Статистика	Экономического анализа, статистики и прикладной математики	согласовано
Информатика	ИОМАС	согласовано
Информационные системы в экономике	ИОМАС	согласовано

[illegible]

[illegible]