

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана экономического факультета
Агибалов А.В. 
«24» апреля 2017г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Б1.Б.7 МАТЕМАТИКА**

направления 38.03.02 «Менеджмент»
по профилям «Производственный менеджмент в АПК», «Маркетинг»
программа подготовки – прикладной бакалавриат
Квалификация выпускника: бакалавр

Экономический факультет

Кафедра экономического анализа, статистики и прикладной математики

Форма Обучения	Всего зач.ед./ часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Зачет (указан в се- местн)	Экзамен (указать семестр)
Очная	8/288	1	1,2	48	-	28	40	-	136	1	2/36
Заочная	8/288	1	1,2	12	-	6	10	-	224	1	2/36

Доцент



к.э.н., доцент Л.А. Шишкина

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 38.03.02 «Менеджмент» от 12.01.2016 № 7.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экономического анализа, статистики и прикладной математики (протокол № 5 от 19 апреля 2017 г.)

Заведующий кафедрой



Н.В. Санина

Рабочая программа утверждена на заседании методической комиссии экономического факультета (протокол № 2 от 19 апреля 2017 г.).

Председатель методической комиссии



Л.А. Запорожцева

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

Цель дисциплины – изложить необходимый математический аппарат и привить навыки его использования при решении экономических задач.

Основная задача дисциплины - научить учащихся методам построения математических моделей экономических ситуаций с дальнейшим их решением (аналитически или с применением вычислительной техники на основе прикладных программ), и с последующим анализом, имеющим целью принятие оптимального решения. В результате достигается также развитие логического, математического и алгоритмического мышления.

Значительная часть материала выносится на самостоятельную проработку, что способствует развитию навыков самостоятельного изучения математической и экономической литературы по указанному направлению.

Дисциплина «Математика» входит в базовую часть дисциплин учебного плана (индекс Б1.Б.7).

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин:

- Методы принятия управленческих решений;
- Эконометрика;
- Макроэкономическое планирование и прогнозирование;
- Оценка инвестиций.

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

Компетенции		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-7	Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать основные понятия и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей, математической и социально-экономической статистики; Уметь решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений; - использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей; Иметь навыки владения математическими, статистическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач.
ПК-10	Владением навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления	Знать основные математические модели принятия решений; основные понятия и современные принципы работы с деловой информацией, а также иметь представление о корпоративных информационных системах и базах данных. Уметь обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные; - применять информационные технологии для решения управленческих задач. Иметь навыки владения современными компьютерными технологиями моделирования.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы.

Виды учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения		
	всего зач.ед./ часов	объём часов			
		1 семестр	2 семестр	1 семестр	2 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	8 / 288	3/108	5/180	3/144	5/144
Контактная работа * обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	116	56	60	16	12
Аудиторная работа: **	116	56	60	16	12
Лекции	48	28	20	8	4
Практические занятия	28	28	-	2	4
Семинары	-	-	-	-	-
Лабораторные работы	40	-	40	6	4
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	136	52	84	128	96
Подготовка к аудиторным занятиям	136	52	84	128	96
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	-	-	-	-	-
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	-	-	-	-	-
Другие виды самостоятельной работы	-	-	-	-	-
Экзамен/часы	2/36	-	2/36	-	2/36
Форма промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет, экзамен	зачет	экзамен	зачет	экзамен

4. Содержание дисциплины.

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
очная форма обучения					
1	Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии	6	8		8
2	Введение в математический анализ	6	8		10
3	Дифференциальное исчисление функции одного аргумента	4	6		12
4	Элементы высшей алгебры	2	6		14
5	Функции нескольких независимых аргументов	4		4	14
6	Интегральное исчисление функции одного аргумента	4		6	14
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	4		6	14
8	Числовые и функциональные ряды	2		6	8
9	Теория вероятностей	4		6	14
10	Математическая статистика	6		6	14
11	Экономико-математические методы	6		6	14
ВСЕГО		48	28	40	136
заочная форма обучения					
1	Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии	1	2	-	20
2	Введение в математический анализ	1	-	2	20
3	Дифференциальное исчисление функции одного аргумента	1	-	1	20

4	Элементы высшей алгебры	1	-	2	20
5	Функции нескольких независимых аргументов	1	-	1	20
6	Интегральное исчисление функции одного аргумента	2	2	-	22
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	-	2	-	20
8	Числовые и функциональные ряды	1	-	-	18
9	Теория вероятностей	2	-	-	24
10	Математическая статистика	2	-	2	20
11	Экономико-математические методы	-	-	2	20
ВСЕГО		12	6	10	224

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

РАЗДЕЛ 1. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА С ЭЛЕМЕНТАМИ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ

1.1. Операции над векторами и матрицами

Матрицы и операции над ними. Определители и их свойства. Определитель n -го порядка. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица. Ранг матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью процедуры Гаусса. Собственные значения матриц.

1.2. Системы линейных алгебраических уравнений

Основные понятия и определения. Решение линейной системы с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.

1.3. Векторная алгебра

Вектор на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами и их свойства. Линейная зависимость векторов. Базис на плоскости и в пространстве. Ортогональный базис. Скалярное и векторное произведения векторов и их выражение через координаты. Условия ортогональности и коллинеарности двух векторов.

1.4. Прямые и плоскости в аффинном пространстве

Прямая на плоскости. Векторное и общее уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку, параллельно заданному вектору. Уравнение прямой, проходящей через две заданных точки. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Взаимное положение двух прямых на плоскости. Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Исследование общего уравнения плоскости. Прямая. Уравнение плоскости, проходящей через три заданных точки. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Каноническое и общее уравнения прямой. Взаимное расположение двух прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости.

РАЗДЕЛ 2. ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

2.1. Введение в анализ функций одной переменной

Множество вещественных чисел. Промежутки и окрестности. Понятие функции. Класс элементарных функций. Предел последовательности и его свойства. Предел и непрерывность функции. Односторонние пределы функции. Свойства непрерывных функ-

ций. Признаки существования конечного предела. Теоремы о конечных пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Первый и второй замечательные пределы. Свойства функций, непрерывных в точке. Классификация точек разрыва. Свойства функций непрерывных на отрезке. Непрерывность элементарных функций.

2.2. Теоремы о дифференцируемых функциях

Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши и их геометрический смысл. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопитала. Формула Тейлора. Приложения формулы Тейлора.

РАЗДЕЛ 3. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОГО АРГУМЕНТА

3.1. Производные и дифференциалы

Определение производной. Геометрический и экономический смысл производной. Дифференцируемость функции. Непрерывность дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Правила вычисления производных. Производная сложной функции. Логарифмическая производная. Производная функции, заданной параметрически. Производная обратной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Монотонность функции. Экстремум функции. Выпуклость и точки перегиба. Асимптоты. Построение графиков функций.

РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ АЛГЕБРЫ

4.1. Комплексные числа

Комплексные числа и основные действия с ними. Отображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа. Корни из комплексных чисел.

4.2. Многочлены

Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Разложение рациональных дробей на простейшие.

РАЗДЕЛ 5. ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ НЕЗАВИСИМЫХ АРГУМЕНТОВ

5.1. Производная. Экстремум

Точечные множества в n -мерном пространстве. Определение функции нескольких переменных. Функции полезности. Функции выпуска продукции. Производственные функции затрат ресурсов. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Дифференцируемость функции в точке. Производная сложной функции. Производная по направлению и градиент. Частные производные высших порядков. Экстремумы функций нескольких переменных.

РАЗДЕЛ 6. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОГО АРГУМЕНТА

6.1. Неопределенный интеграл.

Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод интегрирования по частям. Метод подстановки. Интегралы, не выражающиеся через элементарные функции.

6.2. Определенный интеграл.

Определение определенного интеграла. Интегрируемость функции. Свойства определенного интеграла. Производная определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Замена переменной в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы первого и второго родов.

РАЗДЕЛ 7. ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

7.1. Дифференциальные уравнения первого порядка

Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Общее, частное и особое решения дифференциального уравнения. Геометрический смысл. Теорема Коши. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнение Бернулли.

7.2. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами

Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. Геометрическое истолкования. Теорема Коши. Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейно независимые функции. Структура общего решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка. Метод Лагранжа. Метод неопределенных коэффициентов.

РАЗДЕЛ 8. ЧИСЛОВЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЯДЫ

8.1. Числовые ряды

Определение числового ряда. Сходимость и сумма числового ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Ряды с положительными членами. Сравнение рядов. Признак Даламбера. Интегральный и радикальный признаки Коши. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов.

8.2. Степенные ряды

Функциональные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Разложение элементарных функций в степенные ряды.

РАЗДЕЛ 9. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

9.1. Вероятностное пространство

Случайные события. Частота и вероятность. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Вероятностные пространства. Простейшие следствия из аксиом. Классический и геометрический подходы к вычислению вероятностей случайных событий. Условные вероятности. Теоремы умножения вероятностей. Независимые события. Теоремы сложения.

9.2. Основные формулы для вычисления вероятностей

Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли. Теорема Пуассона. Функция Лапласа. Предельные теоремы для схемы Бернулли.

9.3. Случайные величины

Случайные величины дискретного и непрерывного типа. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты. Биномиальный закон распределения; закон Пуассона; равномерный закон распределения, нормальный закон распределения, экспоненциальный закон распределения, распределение Парето.

9.4. Предельные теоремы теории вероятностей

Формулировка закона больших чисел в форме Чебышева. Лемма Чебышева. Неравенство Чебышева. Теоремы Маркова и Чебышева. Центральная предельная теорема.

РАЗДЕЛ 10. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

10.1. Элементы математической статистики

Генеральная совокупность. Выборка. Виды выборочных статистических распределений, их связь друг с другом. Полигон. Гистограмма. Статистическое оценивание. Точечные оценки параметров распределений и их свойства. Понятие доверительного интервала. Построение доверительных интервалов, покрывающих с заданной надежностью параметры нормального распределения.

10.2. Проверка статистических гипотез. Регрессия.

Проверка статистических гипотез. Использование критерия Пирсона для проверки нормальности теоретического распределения. Критерий Фишера. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных признаков. Однофакторный дисперсионный анализ. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Метод наименьших квадратов. Использование МНК для отыскания параметров линейной модели, приближенно описывающей опытные данные, и для нахождения приближенного решения переопределенных систем.

РАЗДЕЛ 11. ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

11.1. Линейное программирование

Общая постановка задачи линейного программирования. Примеры задач линейного

программирования: задача оптимального использования ресурсов, транспортная задача. Геометрический метод решения задач линейного программирования. Свойства решений ЗЛП. Понятие выпуклого множества и угловых точек. Понятие опорного плана. Теорема об экстремуме линейного функционала на выпуклом многограннике решений. Критерий оптимальности решения задачи линейного программирования. Симплексный метод.

11.2. Теория двойственности

Симметричные и несимметричные двойственные задачи. Основные теоремы двойственности и их экономическое содержание.

11.3. Транспортная задача

Транспортная задача. Открытая и закрытая модели транспортной задачи. Теорема о разрешимости транспортной задачи. Понятие первоначального опорного плана, его свойства. Построение первоначального опорного плана. Метод потенциалов решения транспортной задачи. Единственность оптимального плана.

11.4. Программирование на сетях

Плоские графы, эйлеровы графы, гамильтоновы графы, орграфы. Матричные способы задания графов. Потоки на сетях. Постановка задачи о максимальном потоке. Разрез на сети. Теорема Форда-Фалкерсона. Алгоритм решения задачи о максимальном потоке. Сетевые графики. Сети Петри.

11.5. Элементы теории матричных игр

Матричные игры. Чистые и смешанные стратегии и их свойства. Сведение матричной игры к паре двойственных задач линейного программирования. Игры с природой. Кооперативные игры. Модели поведения фирмы в условиях совершенной и несовершенной конкуренции.

11.6. Дискретное программирование

Классические задачи целочисленного программирования и краткая классификация методов их решения. Метод отсечения. Метод ветвей и границ.

11.7. Динамическое программирование

Рекуррентные соотношения Беллмана. Решение экономических задач методом динамического программирования.

11.8. Математическая теория оптимального управления

Общая постановка задачи управления. Метод множителей Лагранжа. Принцип оптимальности Понтрягина. Оптимальность по быстродействию. Синтез оптимального управления в линейных системах с бесконечным временем существования.

11.9. Экономико-математические модели

Функции полезности, кривые безразличия, функции спроса, уравнение Слуцкого, кривые доход-потребление, кривые цены - потребление, коэффициенты эластичности, общие модели развития экономики, модель Солоу.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	объём, ч	
		форма обучения	
		очная	Заочная
1	Матрицы и операции над ними. Определители и их свойства. Определитель n-го порядка. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица.	2	1
2	Ранг матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью процедуры Гаусса. Собственные значения матриц.	2	-
3	Системы линейных алгебраических уравнений. Решение линейной системы с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.	2	-
4	Элементы векторной алгебры. Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве.	2	-
5	Понятие функции. Класс элементарных функций. Предел и непрерывность функции. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	2	1
6	Экстремум функции. Выпуклость и точки перегиба. Асимптоты. Построение графиков функций. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши и их геометрический смысл. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя. Формула Тейлора.	4	1
7	Комплексные числа и основные действия с ними. Отображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа.	2	1
8	Функции нескольких переменных.	2	1
9	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования.	2	1
10	Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Производная определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.	2	1
11	Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы первого и второго родов.	2	-

12	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Общее, частное и особое решения дифференциального уравнения. Геометрический смысл. Теорема Коши. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. Геометрическое истолкование. Теорема Коши. Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка.	2	1
13	Структура общего решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка. Метод Лагранжа. Метод неопределенных коэффициентов.	4	1
14	Сходимость и сумма числового ряда. Свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов Функциональные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Разложение элементарных функций в степенные ряды.	4	1
15	Основные формулы для вычисления вероятностей. Случайные величины дискретного и непрерывного типа.	2	2
16	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты	4	-
17	Элементы математической статистики. Генеральная совокупность. Выборка. Виды выборочных статистических распределений, их связь друг с другом. Полигон. Гистограмма. Точечные оценки параметров распределений и их свойства. Понятие доверительного интервала. Построение доверительных интервалов, покрывающих с заданной надежностью параметры нормального распределения.	4	-
18	Линейное программирование Общая постановка задачи линейного программирования. Примеры задач линейного программирования: задача оптимального использования ресурсов. Геометрический метод решения задач линейного программирования. Свойства решений ЗЛП Критерий оптимальности решения задачи линейного программирования. Симплексный метод. Транспортная задача	4	-
Всего:		48	12

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

№ п/п	Тема лабораторного занятия	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Матрицы и операции над ними. Определители и их свойства. Определитель n-го порядка.	2	-
2	Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица.	2	
3	Решение линейной системы с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера, метод Гаусса.	2	2
4	Элементы векторной алгебры	2	-
5	Прямая на плоскости.	2	-
6	Прямая и плоскость в пространстве.	2	-
7	Понятие функции. Класс элементарных функций. Предел и непрерывность функции.	4	-
8	Дифференциальное исчисление функции одной Переменной	4	-
9	Экстремум функции. Выпуклость и точки перегиба. Асимптоты. Построение графиков функций.	4	2
10	Комплексные числа и основные действия с ними. Отображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа.	4	2
Всего		28	6

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Тема лабораторного занятия	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Функции нескольких переменных	2	2
2	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования	2	-
3	Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Производная определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.	2	-
4	Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы первого и второго родов	2	-
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Общее, частное и особое решения дифференциального уравнения. Геометрический смысл. Теорема Коши.	2	2

6	Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. Геометрическое истолкования. Теорема Коши. Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка	2	-
7	Структура общего решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка. Метод Лагранжа. Метод неопределенных коэффициентов.	2	-
8	Сходимость и сумма числового ряда. Свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов	4	-
9	Функциональные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Разложение элементарных функций в степенные ряды.	4	-
10	Основные формулы для вычисления вероятностей Теоремы сложения и умножения вероятности. Условная вероятность и теорема Бернулли.	2	-
11	Случайные величины дискретного и непрерывного типа. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты Законы распределения случайных величин	2	-
12	Элементы математической статистики Генеральная совокупность. Выборка. Виды выборочных статистических распределений, их связь друг с другом. Полигон. Гистограмма.	2	2
13	Точечные оценки параметров распределений и их свойства Понятие доверительного интервала. Построение доверительных интервалов, покрывающих с заданной надежностью параметры нормального распределения.	2	-
14	Использование критерия Пирсона для проверки нормальности теоретического распределения. Критерий Фишера	2	-
15	Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных признаков. Однофакторный дисперсионный анализ.	2	-
16	Статистические методы обработки экспериментальных данных. Использование МНК для отыскания параметров линейной модели, приближенно описывающей опытные данные, и для нахождения приближенного решения переопределенных систем	2	-
17	Общая постановка задачи линейного программирования. Примеры задач линейного программирования: задача оптимального использования ресурсов.	2	2

18	Критерий оптимальности решения задачи линейного программирования. Симплексный метод. Транспортная задача	2	2
Всего		40	10

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

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям.

Основной формой учебной работы обучающихся очной формы обучения является изучение лекций, в условиях заочной формы обучения - самостоятельная работа над лекционным и учебным материалом.

Изучая материал по лекциям и учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после усвоения предыдущего материала. При изучении конкретного вопроса необходимо обращать особое внимание на формулировку, определения исходных понятий, а также тех, которые появляются впервые в изучаемом разделе. Разобраться в общих и отличительных чертах этих понятий, изучить их связь.

Следует обратить внимание на формулировки основных понятий курса. Необходимо разобрать примеры, которые поясняют такие определения.

При изучении материала по учебнику полезно вести конспект, в котором рекомендуется выписывать определения, основные формулы, уравнения, в логической последовательности их изложения.

На полях конспекта следует отмечать вопросы, по которым требуется консультация преподавателя. Записи в конспекте должны быть чистыми, аккуратными и расположены в определенном порядке, соответствующем рабочей программе курса.

После изучения каждой темы и решения достаточного количества задач по теме, студенту рекомендуется воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки и доказательства теорем. Вопросы для самопроверки приведены в настоящей программе. Они поставлены с целью помочь быстро сориентироваться и выбрать правильную последовательность изучения, закрепления и проверки прочности усвоения изучаемого материала.

В случае необходимости надо еще раз вернуться к учебному материалу. Важным критерием усвоения теории является умение решать задачи на пройденный материал.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

№ п/п	Темы расчётно-графических работ
1	Аналитическая геометрия на плоскости (расчет треугольника, кривые второго порядка)
2	Аналитическая геометрия в пространстве (расчет пирамиды)
3	Предел. Непрерывность
4	Вычисление производных функций одного аргумента
5	Функции двух аргументов
6	Числовые и функциональные ряды.
7	Неопределенный и определенный интегралы
8	Дифференциальные уравнения
9	Дискретная математика
10	Случайные события
11	Случайные величины
12	Описательные статистики
13	Проверка статистических гипотез
14	Корреляционный и регрессионный анализ

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

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Литература	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Тема 1. Операции над векторами и матрицами	Н.Ш. Кремер Высшая математика для экономистов. М.: ЮНИТИ 2011	10	20
2	Тема 2. Векторная алгебра	Н.Ш. Кремер Высшая математика для экономистов. М.: ЮНИТИ 2011	10	18
3	Тема 3. Введение в анализ функций одной переменной	Н.Ш. Кремер Высшая математика для экономистов. М.: ЮНИТИ 2011	10	16
4	Тема 4. Теоремы о дифференцируемых функциях	Н.Ш. Кремер Высшая математика для экономистов. М.: ЮНИТИ 2011	10	16
5	Тема 5. Многочлены	Н.Ш. Кремер Высшая математика для экономистов. М.: ЮНИТИ 2011	12	16
6	Тема 6. Предельные теоремы теории вероятностей	Н.Ш. Кремер Теория вероятностей и мат. статистика. М.: ЮНИТИ 2011	12	18
7	Тема 7. Теория двойственности	Н.Ш. Кремер Высшая математика для экономистов. М.: ЮНИТИ 2011	12	20

8	Тема 8. Программирование на сетях	В.И. Малыхин математика в экономике. М.: ИНФРА 2002	12	20
9	Тема 9. Дискретное программирование	В.И. Малыхин математика в экономике. М.: ИНФРА 2002	12	20
10	Тема 10. Динамическое программирование	В.И. Малыхин математика в экономике. М.: ИНФРА 2002	12	20
11	Тема 11. Математическая теория оптимального управления	В.И. Малыхин математика в экономике. М.: ИНФРА 2002	12	20
12	Тема 12. Экономико-математические модели	В.И. Малыхин математика в экономике. М.: ИНФРА 2002	12	20
Всего:			136	224

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся.

Не предусмотрены

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

№ п/п	Форма Занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	ЛР	Интегрирование линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.	Программированное обучение.	4
2	ЛР	Решение линейных разностных уравнений с постоянными коэффициентами.	Программированное обучение.	4
3	ЛР	Ряды Тейлора и Маклорена. Представление функций в виде степенного ряда. Приближенные вычисления.	Программированное обучение.	4
4	ЛР	Симплексный метод решения задачи линейного программирования.	Программированное обучение.	4
Всего				16

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Полное описание фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в соответствующем документе ФОС.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библиотеке
1	Зайцев И.А.	Высшая математика: учебник для студентов сельскохозяйственных вузов		4-е изд., стер. М. Дрофа	2005	24
2	Кремер Н.Ш..	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям		М.: ЮНИТИ	2009	24
3	Гмурман В. Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для студ. вузов	гриф МО	М.: Высшее образование	2009	20
4	Кремер Н.Ш.	Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям ред. проф. http://znanium.com/bookread.php?book=390753		М. : ЮНИТИ-ДАНА, 479 с.	2012	электронный ресурс
5	Лунгу К.Н.	Высшая математика. Руководство к решению задач. Том 2 [Электронный ресурс] К. Н. Лунгу, Е. В. Макаров. - http://znanium.com/bookread.php?book=410786		М.: ФИЗМАТЛИТ, 384 с.	2009	электронный ресурс
6	М.С. Красс, Б.П. Чупрынов	Математика для экономического бакалавриата. http://znanium.com/bookread.php?book=221082		М.: ИНФРА-М, 472 с.	2011	электронный ресурс
7	А.С. Шапкин	Задачи с решениями по высшей математи-		М.: Издательско-торговая	2013	электронный

		ке, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [Электронный ресурс] : Учебное пособие для бакалавров http://znanium.com/bookread.php?book=430613		корпорация «Дашков и К°», 432 с.		ресурс
--	--	---	--	----------------------------------	--	--------

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Шипачев В.С.	Высшая математика: учебник для студентов вузов.	М. Высшая школа	2004
2	Берман Г. Н.	Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие.	СПб.: Профессия	2008
3	Под редакцией В.И.Ермакова	Сборник задач по высшей математике для экономистов	М.: Инфра-М	2002
4	Тихонов А. Н., Васильева А. Б., Свешников А. Г.	Дифференциальные уравнения: учебник для вузов. — 4-е изд	ФИЗМАТЛИТ	2009
5	Зайцев И.А.	Высшая математика: учебник для студентов сельскохозяйственных вузов	3-е изд., стер. М. Дрофа,	2010
6	Бобков Н. Н	Курс математического анализа для студентов экономических специальностей: учебник.	Издательский дом ГУ - ВШЭ, «МАКС Пресс»,	2007
7	Гмурман В. Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для студентов вузов	М.: Высшее образование	2013

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Буховец А.Г., Кораблина Н.А., Федулова Л.И., Бирючинская Т.Я.	Методические указания и индивидуальные задания по математическому анализу.	Типография ФГОУ Воронежский ГАУ	2012
2	Слиденко А.М., Хоршева Т.Е.	Числовые и функциональные ряды с графикой в системе MATHCAD. Учебно-методическое пособие	Типография ФГОУ Воронежский ГАУ	2011

		для студентов и аспирантов ВГАУ.		
3	Буховец А.Г., Кораблина Н.А., Некрасов Ю.В.	Теория вероятностей. Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов дневной формы обучения. Направление подготовки: 080100 «Экономика».	Типография ФГОУ Воронежский ГАУ	2011
4	Шишкина Л.А.	Математика	Типография ФГОУ Воронежский ГАУ	2013
5	Буховец А.Г., Горелова М.В., Агапова Е.А.	Линейная алгебра	Типография ФГБОУ Воронежский ГАУ	2015

6.1.4 Перечень периодических изданий.

№ п/п	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Вестник Московского университета: научный журнал. Серия 6. Экономика / учредитель: Московский государственный университет	М. Издательство Московского университета	2008
2	Вестник московского университета. Серия 1. Математика. Механика.	М. Издательство Московского гос. университета М.В. Ломоносова	2006
3	Дискретная математика. Российская академия наук, ФГУП «Академиздатцентр «Наука»	Российская академия наук, ФГУП «Академиздатцентр «Наука»	2008

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

1. Информационно-справочная система «В помощь студентам» URL: <http://ditisuct.run exponenta.ru> (дата обращения: 01.11.2015).
2. Образовательный математический сайт «Exponenta.ru». URL: <http://www.exponenta.ru> (дата обращения: 01.11.2015).
3. Лекции, примеры решения задач, интегралы и производные, дифференцирование, ТФКП, Электронные учебники. Типовой расчет из задачника Кузнецова URL: <http://www.matclub.ru> (дата обращения: 01.11.2015).
4. «Образовательный математический сайт Math.ru». URL: <http://www.math.ru> (дата обращения: 01.11.2015).
5. «Высшая математика» (помощь студентам) – Лекции, электронные учебники, решение контрольных работ. URL: <http://www.mathhelp.spb.ru> (дата обращения: 01.11.2015).
6. Лекции по высшей математике: Математический анализ; Дифференциальные уравнения; Аналитическая геометрия, Теория вероятностей и др. URL: <http://www.mathhelp.spb.ru> (дата обращения: 01.11.2015).

7. Высшая математика для студентов и абитуриентов – интегралы и производные, ряды, ТФКП, дифференцирование, лекции, задачи, учебники. URL:<http://www.fismat.ru> (дата обращения: 01.11.2015).
8. Сайт о математическом анализе. URL:<http://www.trubanov.ru> (дата обращения: 01.11.2015).
9. <http://znanium.com> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
10. <http://e.lanbook.com> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
11. www.prospektnauki.ru – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
12. <http://rucont.ru/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
13. <http://www.cnsnb.ru/terminal/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
14. www.elibrary.ru – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
15. <http://archive.neicon.ru/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
16. <https://нэб.рф/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I.

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	Обучающая
1	Лабораторные занятия	Microsoft Office Excel			+
2	Лабораторные занятия	Statistica		+	+

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

Не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

По основным темам лекций предусмотрены компьютерные презентации.

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Лекционные аудитории	- видеопроекторное оборудование для презентаций; - средства звуковоспроизведения; - экран;

		- выход в локальную сеть и Интернет.
2	Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий (ауд. 115, 116, 119, 120, 122, 122а, 126)	15 компьютеров в каждой аудитории с выходом в локальную сеть и Интернет, доступ к справочно-правовым системам «Гарант» и «Консультант Плюс», электронные учебно-методические материалы.
3	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 115, 116, 119, 120, 122, 122а, 126)	15 компьютеров в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-Test Player 3.1.3
4	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. 374, 347, 349)	9 компьютеров, 3 принтера, сканер
5	Помещение для самостоятельной работы и выполнения курсовых проектов/работ (читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки)	50 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, доступом к справочно-правовым системам «Гарант» и «Консультант Плюс», электронные учебно-методические материалы, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде
6	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантская ауд. 348а, 380, отдел оперативного обеспечения учебного процесса ауд. 115а)	- 2 компьютера, сканер, два принтера; - специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники

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	Подпись зав. кафедрой
Статистика	Экономического анализа, статистики и прикладной математики	Согласовано	
Экономическая информатика	ИОМАС	Согласовано	

