

**Учреждение образования
«Гродненский государственный аграрный университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования
«Гродненский государственный аграр-
ный университет»

_____ В.К. Пестис

«__» _____ г.

Регистрационный № УД-_____/уч.

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности**

1-26 02 02 07 Менеджмент (направление – информационный)

Гродно 2018

Учебная программа составлена на основе базовой учебной программы «Высшая математика», регистрационный № УД – 500/баз. 31.05.2013 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Денисковец Алексей Андреевич, доцент кафедры технической механики и математики УО «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой технической механики и математики
(протокол № 9 от 20.04.2018);

Методическим советом Учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет»
(протокол № от)

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Высшая математика имеет важное значение как в процессе обучения в высшем учебном заведении, так и в последующей практической деятельности специалиста. Высшая математика готовит студентов к использованию современного математического аппарата в качестве эффективного инструмента для решения научных и практических задач в области экономики и смежных дисциплин.

Учебная дисциплина «Высшая математика» относится к циклу общенаучных и общепрофессиональных дисциплин.

Цель преподавания учебной дисциплины «Высшая математика» – формирование у студентов знаний, умений и профессиональных компетенций по высшей математике для решения типовых прикладных задач, а также развития их логического мышления.

Основные **задачи** преподавания учебной дисциплины «Высшая математика»:

- сформировать у студентов представление о современном математическом аппарате, необходимом для решения теоретических и практических задач в будущей профессиональной деятельности;
- привить умение самостоятельно расширять математические знания, пользоваться справочной литературой по математике и ее приложениям в практической и исследовательской работе;
- развить следующие личностные качества, необходимые для решения научных и прикладных задач: логическое мышление, аналитические способности, интеллект, интерес к формально-модельному описанию и изучению действительности с помощью языка, средств и методов современной математики.

Учебная дисциплина «Высшая математика» является теоретической основой для изучения учебных дисциплин: «Экономическая теория», «Микроэкономика», «Макроэкономика» и др.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать:

- методику применения методов линейной алгебры и аналитической геометрии при решении конкретных задач;
- методику применения аппарата функции одной переменной, методов дифференциального исчисления функции одной и нескольких переменных при решении математических и прикладных задач;
- прикладные аспекты интегрального исчисления и дифференциальных уравнений;
- основные определения, теоремы и соотношения теории вероятностей;
- основные законы распределения случайных величин и их практические приложения;
- методы обработки и анализа статистических данных;
- содержание практических задач, подлежащих экономико-математическому моделированию;
- методы и алгоритмы решения оптимизационных экономических и производственных задач;

уметь:

- решать формальные и прикладные задачи линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа, строить математические модели и решать задачи с экономическим содержанием;
- применять вероятностные и статистические методы при решении задач прикладного характера, осуществлять сбор и обработку статистических данных, применять методы анализа полученных данных;
- моделировать простейшие экономические ситуации, связанные с оптимизацией исследуемых процессов;
- решать оптимизационные задачи методами математического программирования и с использованием пакетов прикладных программ на ПЭВМ;
- обосновывать оптимальное решение и проводить экономический анализ полученных результатов;

владеть:

– методикой применения методов матричной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики при решении простейших математических и прикладных задач;

– математическим аппаратом матричного исчисления и линейной алгебры для решения задач о линейной модели обмена, методами решения алгебраических уравнений и их систем;

– методами работы с векторными величинами, навыками построения и анализа графиков функциональных зависимостей на плоскости и в пространстве;

– приложениями математического анализа в экономике (естественнонаучный смысл дифференцирования и интегрирования, смысл критических и стационарных точек функции по отношению к первой производной функции и производным более высоких порядков в задачах экономического содержания);

– приложениями дифференциальных уравнений и их систем в экономике;

– вероятностно-статистическими методами математической обработки и анализа результатов сельскохозяйственного эксперимента.

Согласно типовому учебному плану на изучение учебной дисциплины отведено всего 470 часов, в том числе аудиторных 210 часов; из них 102 часа составляют лекции, 100 часов – практические занятия.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам представлено в таблице (в скобках указана часы на управляемую самостоятельную работу – КСР):

Специальность	Курс	Семестр	Общее количество часов	Количество аудиторных часов		
				Всего	В том числе	
					Лекции	Практические занятия
Менеджмент	1	1	120	52	24(2)	26
	1	2	160	74	36(2)	32(4)
	2	3	190	84	42	42

Основной программный материал излагается на лекциях и закрепляется на практических занятиях. Часть материала предлагается для самостоятельного изучения. Программа предусматривает систематический контроль за качеством усвоения материала (устный опрос (УО), контрольная работа (КР), домашние задания (ДЗ), индивидуальные задания (ИЗ), контролируемая самостоятельная работа (КСР), компьютерные тесты (КТ)). Итоговый контроль осуществляется в виде семестровых экзаменов.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Тема 1.1. *Аналитическая геометрия на плоскости.*

Предмет аналитической геометрии. Метод координат на прямой. Простое отношение трех точек на оси. Прямоугольные и полярные координаты на плоскости. Прямоугольные декартовы координаты в пространстве.

Уравнение линии как геометрического места точек на плоскости. Виды уравнения прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка.

Тема 1.2. *Матрицы и определители.*

Понятие матрицы. Линейные действия над матрицами. Произведение матриц. Транспонирование матрицы. Вычисления и свойства определителей. Обратная матрица. Матричные уравнения. Ранг матрицы.

Тема 1.3. *Системы линейных уравнений (СЛУ).*

Решение СЛУ с помощью определителей. Матричный метод решения линейных систем. Исследование и решение СЛУ методом Гаусса.

Тема 1.4. *Векторная алгебра.*

Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Составляющие вектора. Разложение вектора по базису. Прямоугольные декартовы координаты вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Линейная зависимость векторов. Понятие линейного пространства. Евклидово пространство.

Тема 1.5. *Элементы аналитической геометрии в пространстве.*

Уравнение поверхности и линии. Различные виды уравнения плоскости. Прямая в пространстве. Угол между двумя прямыми, прямой и плоскостью. Поверхности второго порядка.

Тема 1.6. *Комплексные числа.*

Комплексная плоскость. Формы представления комплексных чисел. Действия над комплексными числами. Формулы Эйлера.

Раздел 2. Математический анализ

Тема 2.1. *Введение в анализ. Предел и непрерывность функции одной переменной.*

Числовые множества. Постоянные и переменные величины. Понятие функции. Основные элементарные функции. Примеры элементарных функций в экономике. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение функций. Основные теоремы о пределах функций. Замечательные пределы. Непрерывные функции. Точки разрыва функции и их классификация.

Тема 2.2. *Производная и дифференциал функции одной переменной.*

Понятие производной. Механический, геометрический и экономический смысл производной. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Табличные производные. Логарифмическая производная. Дифференциал функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Примеры применения производной в экономике. Производные высших порядков. Неявные функции.

Тема 2.3. *Основные теоремы о дифференцируемых функциях.*

Основные теоремы дифференциального исчисления: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья–Бернулли.

Тема 2.4. Приложения дифференциального исчисления.

Признаки постоянства, возрастания и убывания функции. Экстремум функции. Выпуклость и точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Наибольшее и наименьшее значения функции.

Тема 2.5. Функции нескольких переменных (ФНП).

Понятие ФНП и ее предела. Непрерывность ФНП. Частные производные и полный дифференциал. Применение дифференциала ФНП к приближенным вычислениям. Производная по направлению. Производные и дифференциалы высших порядков. Безусловный и глобальный экстремум ФНП. Условный экстремум ФНП. Метод множителей Лагранжа и их экономическая интерпретация. Метод наименьших квадратов и его приложения к решению экономических задач.

Тема 2.6. Первообразная функция и неопределенный интеграл.

Понятие первообразной функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Табличные интегралы. Методы интегрирования. «Не берущиеся» интегралы. Интегрирование рациональной функции. Методы рационализации. Экономический смысл первообразной.

Тема 2.7. Определенный интеграл.

Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Геометрическая, физическая и экономическая интерпретация определенного интеграла. Определенные интегралы с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменной в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Двойной интеграл и его вычисления в декартовой прямоугольной системе координат.

Тема 2.8. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ).

Основные понятия теории ОДУ. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения. Экономические приложения ДУ. ДУ 1-го порядка интегрируемые в квадратурах: с разделяющимися переменными, однородные и линейные. ДУ 2-го порядка. Однородные и неоднородные линейные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Метод Лагранжа вариации произвольной постоянной.

Тема 2.9. Числовые и функциональные ряды.

Понятие числового ряда и его сходимости. Признаки сравнения и сходимости числовых рядов. Признаки сходимости Даламбера и Коши. Интегральный признак Коши. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница сходимости знакопеременяющихся рядов.

Понятие функционального ряда и его суммы. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды. Применение рядов к приближенным вычислениям.

Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика

Тема 3.1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей.

Предмет теории вероятностей. Краткая историческая справка о развитии теории вероятностей как науки. Цель и задачи курса. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания, правило умножения и правило сложения. События и их классификация. Соотношения между событиями. Классическое и статистическое определения вероятности, геометрическая вероятность, аксиоматическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса.

Тема 3.2. Повторные независимые испытания.

Повторные независимые испытания. Схема испытаний Бернулли. Наивероятнейшее число появления события. Асимптотические оценки формулы Бернулли: формула Пуассона, локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Отклонение относительной частоты события от ее вероятности.

Тема 3.3. Случайные величины. Основные законы распределения случайных величины (СВ).

Понятие СВ и их классификация. Законы распределения СВ. Функция распределения СВ и ее свойства. Плотность вероятностей непрерывной СВ и ее свойства. Числовые характеристики СВ: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана, начальные и центральные моменты, асимметрия и эксцесс.

Биномиальный закон распределения. Распределение Пуассона. Равномерное распределение. Показательный закон распределения. Нормальное распределение. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной СВ. Правило трех сигм.

Функция одной СВ. Математическое ожидание функции одной случайной величины. Функция двух случайных аргументов. Понятие системы СВ. Закон распределения двумерной СВ. Числовые характеристики системы дискретных СВ: математическое ожидание, условные математические ожидания, дисперсии и ковариация, коэффициент линейной корреляции.

Тема 3.4. Закон больших чисел.

Понятие о законе больших чисел. Неравенства Маркова и Чебышева. Теорема Чебышева, ее сущность и значение для практики. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.

Тема 3.5. Основы математической статистики (МС).

Предмет МС. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд и его характеристики. Точечное и интервальное оценивание параметров генеральной совокупности. Предельная ошибка и необходимый объем выборки.

Статистические гипотезы. Уровень значимости и мощность критерия. Проверка статистических гипотез. Критерии согласия Пирсона и Колмогорова

Понятие корреляционной зависимости. Корреляционная таблица. Линейная корреляция. Метод наименьших квадратов для определения параметров линейной регрессии. Проверка значимости уравнения и коэффициентов уравнения регрессии.

Основные понятия дисперсионного анализа. Однофакторный и двухфакторный дисперсионные анализы.

Раздел 4. Математическое программирование

Тема 4.1. Линейное программирование (ЛП) .

Основные понятия. Основные постановки задач линейного программирования (ЗЛП). Геометрический (графический) метод решения ЗЛП. Симплексный метод решения ЗЛП. Теория двойственности. Транспортная задача по критерию стоимости и задача транспортного типа с максимизируемой функцией. Метод потенциалов для решения транспортной задачи. Задача планирования технологий. Задача планирования уровней производства. Применение пакета прикладных программ QSB и Excel для решения ЗЛП.

Тема 4.2. Целочисленное программирование.

Постановка задач целочисленного программирования: общая задача о расписании, задача коммивояжера, задача о разбиении, покрытии и упаковке, задача о размещении оборудования, задача раскроя. Методы ветвей и границ. Методы сечений.

Тема 4.3. Нелинейное программирование.

Постановка задачи нелинейного программирования и ее геометрическая интерпретация. Метод множителей Лагранжа. Выпуклые и вогнутые функции. Задача выпуклого программирования. Теорема Куна-Таккера. Понятие о локальном и глобальном оптимуме. Градиентные методы решения задач нелинейного программирования. Приближенные методы решения задач нелинейного программирования с сепарабельными функциями. Квадратичное программирование. Применение пакетов прикладных программ решения задач нелинейного программирования.

Тема 4.4. Динамическое программирование.

Понятие о динамическом программировании. Производственные задачи, решаемые методом динамического программирования.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Специальность «Менеджмент», 1 и 2 курс дневное отделение

Номер темы	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Всего часов	Количество аудиторных часов			К-во часов, выделяемых на самостоятельную работу студентов (в т.ч. часы, выделяемые на выполнение курсовой работы или проекта)	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
			Лекции	Практические занятия	Контролируемая самостоятельная работа студента				
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	Раздел I. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ	84	24	26	2 л	32			
	Модуль 1. Элементы аналитической геометрии.								
1	1.1. Аналитическая геометрия на плоскости. Предмет аналитической геометрии. Метод координат на прямой. Простое отношение трех точек на оси. Прямоугольные и полярные координаты на плоскости. Прямоугольные декартовы координаты в пространстве. Уравнение линии как геометрического места точек на плоскости. Виды уравнения прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка.		6	8		4	ЭУМК	[1–4]	УО, ДЗ, КР
	Модуль 2. Линейная алгебра.								
2	1.2. Матрицы и определители. Понятие матрицы. Линейные действия над матрицами. Произведение матриц. Транспонирование матрицы. Вычисления и свойства определителей. Обратная матрица. Матричные уравнения. Ранг матрицы.		4	8		2	ЭУМК	[1,2,4]	УО, ДЗ
3	1.3. Системы линейных уравнений (СЛУ). Решение СЛУ с помощью определителей. Матричный метод решения линейных систем. Исследование и решение СЛУ методом Гаусса.		4	4		6	ЭУМК	[1,2,4]	УО, КР, ДЗ, ИЗ
4	1.4. Векторная алгебра. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Составляющие вектора. Разложение вектора по базису. Прямоугольные декартовы координаты вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Линейная зависимость векторов. Понятие линейного пространства. Евклидово пространство.		6	4		8	ЭУМК	[1,2,4]	УО, ДЗ, ИЗ, Реф
5	1.5. Элементы аналитической геометрии в пространстве. Уравнение поверхности и линии. Различные виды уравнения плоскости. Прямая в пространстве. Угол между двумя прямыми, прямой и плоскостью. Поверхности второго порядка.		4	2		8	ЭУМК	[1,2,4]	УО, ДЗ, ИЗ
6	1.6. Комплексные числа. Комплексная плоскость. Формы представления комплексных чисел. Действия над комплексными числами. Формулы Эйлера.				2 л.	4	ЭУМК	[4]	УО
	Раздел II. Математический анализ.	124	36	32	2л / 4п	50			
7	2.1. Введение в анализ. Предел и непрерывность функции одной переменной. Числовые множества. Постоянные и переменные величины. Понятие функции. Основные элементарные функции. Примеры элементарных функций в экономике. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение функций. Основные теоремы о пределах функций. Замечательные пределы. Непрерывные функции. Точки разрыва функции и их классификация.		8	6		8	УМК	[1,2,4]	УО, ДЗ

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	Модуль 3. Дифференциальное исчисление.								
8	2.2. Производная и дифференциал функции одной переменной. Понятие производной. Механический, геометрический и эконом. смысл производной. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Табличные производные. Логарифмическая производная. Дифференциал функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Примеры применения производной в экономике. Производные высших порядков. Неявные функции.		4	4		6	УМК	[1,2,4]	УО, ДЗ, КР
9	2.3. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Основные теоремы дифференц. исчисления: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя.		2	2		4	УМК	[1,2,4]	УО, ДЗ
10	2.4. Приложения дифференциального исчисления. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции. Экстремум функции. Выпуклость и точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Наибольшее и наименьшее значения функции.		2	2	2 п.	6	УМК	[1,2,4]	УО, ДЗ, ИЗ
11	2.5. Функции нескольких переменных (ФНП). Понятие ФНП и ее предела. Непрерывность ФНП. Частные производные и полный дифференциал. Применение дифференциала ФНП к приближенным вычислениям. Производная по направлению. Производные и дифференциалы высших порядков. Безусловный и глобальный экстремум ФНП. Условный экстремум ФНП. Метод множителей Лагранжа и их экономическая интерпретация. Метод наименьших квадратов и его приложения к решению экономических задач.		2	2		4	УМК	[1,2,4]	УО, ДЗ
	Модуль 4. Интегральное исчисление.								
12	2.6. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Понятие первообразной функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Табличные интегралы. Методы интегрирования. «Не берущиеся» интегралы. Интегрирование рациональной функции. Методы рационализации. Экономический смысл первообразной.		3	4	2 п.	6	УМК	[1,2,4]	УО, ДЗ
13	2.7. Определенный интеграл. Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Геометрическая, физическая и экономическая интерпретация определенного интеграла. Определенные интегралы с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменной в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Двойной интеграл и его вычисления в декартовой прямоугольной системе координат.		5	4		6	УМК	[1,2,4]	УО, ДЗ, ИЗ, КР
	Модуль 5. Дополнительные разделы анализа.								
14	2.8. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ). Основные понятия теории ОДУ. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения. Экономические приложения ДУ. ДУ 1-го порядка с разделяющимися переменными, однородные и линейные. ДУ 2-го порядка. Однородные и неоднородные линейные ДУ 2-го порядка с постоянными коэфф. и специальной правой частью. Метод Лагранжа вариации произвольной постоянной.		6	4		6	УМК	[1,2,4]	УО, ДЗ, ИЗ
15	2.9. Числовые и функциональные ряды. Понятие числового ряда и его сходимости. Признаки сходимости числовых рядов. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница сходимости знакопеременных рядов. Понятие функционального ряда и его суммы. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды. Применение рядов к приближенным вычислениям.		4	4	2 л.	4	УМК	[1,2,4]	УО, ДЗ, ИЗ, Реф

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	Раздел III. Теория вероятностей и математическая статистика	106	32	32		42			
	Модуль 6. События и вероятность.								
	3.1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей. Предмет теории вероятностей. Краткая историческая справка о развитии теории вероятностей как науки. Цель и задачи курса. Элементы комбинаторики: перестановки размещения, сочетания, правило умножения и правило сложения. События и их классификация. Соотношения между событиями. Классическое и статистическое определения вероятности, геометрическая вероятность, аксиоматическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса.		4	8		8	УМК	[5–9]	УО, ДЗ, ИЗ
	3.2. Повторные независимые испытания. Повторные независимые испытания. Схема испытаний Бернулли. Наивероятнейшее число появления события. Асимптотические оценки формулы Бернулли: формула Пуассона, локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Отклонение относительной частоты события от ее вероятности.		2	4		8	УМК	[5–9]	УО, ДЗ, ИЗ
	Модуль 7. Случайные величины и законы их распределения.								
	3.3. Случайные величины (СВ). Основные законы распределения СВ. Понятие СВ и их классификация. Законы распределения СВ. Функция распределения СВ и ее свойства. Плотность вероятностей непрерывной СВ и ее свойства. Числовые характеристики СВ: математическое ожидание, дисперсия, средне квадратическое отклонение, мода, медиана, начальные и центральные моменты, асимметрия и эксцесс. Биномиальный закон распределения. Распределение Пуассона. Равномерное распределение. Показательный закон распределения. Нормальное распределение. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной СВ. Правило трех сигм. Функция одной СВ. Математическое ожидание функции одной случайной величины. Функция двух случайных аргументов. Понятие системы СВ. Закон распределения двумерной СВ. Числовые характеристики системы дискретных СВ: математическое ожидание, условные математические ожидания, дисперсии и ковариация, коэффициент линейной корреляции.		12	12		12	УМК	[5–9]	УО, ДЗ, ИЗ, Реф
	3.4. Закон больших чисел. Понятие о законе больших чисел. Неравенства Маркова и Чебышева. Теорема Чебышева, ее сущность и значение для практики. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.		2			6	УМК	[6,9]	УО, ДЗ
	Модуль 8. Математическая статистика.								
	3.5. Основы математической статистики (МС). Предмет МС. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд и его характеристики. Точечное и интервальное оценивание параметров генеральной совокупности. Предельная ошибка и необходимый объем выборки. Статистические гипотезы. Уровень значимости и мощность критерия. Проверка статистических гипотез. Критерии согласия Пирсона и Колмогорова Понятие корреляционной зависимости. Корреляционная таблица. Линейная корреляция. Метод наименьших квадратов для определения параметров линейной регрессии. Проверка значимости уравнения и коэффициентов уравнения регрессии. Основные понятия дисперсионного анализа. Однофакторный и двухфакторный дисперсионные анализы.		12	8		8	УМК	[5–9]	УО, ДЗ, ИЗ, Реф

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	Раздел IV. Математическое программирование	48	10	10		28			
	Модуль 9. Задачи линейного и нелинейного программирования.								
	4.1. Линейное программирование (ЛП). Основные понятия. Основные постановки задач линейного программирования (ЗЛП). Геометрический (графический) метод решения ЗЛП. Симплексный метод решения ЗЛП. Теория двойственности. Транспортная задача по критерию стоимости и задача транспортного типа с максимизируемой функцией. Метод потенциалов для решения транспортной задачи. Задача планирования технологий. Задача планирования уровней производства. Применение пакета прикладных программ QSBP и Excel для решения ЗЛП.		6	6		8	УМК	[10,11]	УО, ДЗ
	4.2. Целочисленное программирование. Постановка задач целочисленного программирования: общая задача о расписании, задача коммивояжера, задача о разбиении, покрытии и упаковке, задача о размещении оборудования, задача раскроя. Методы ветвей и границ. Методы сечений.		1	2		8	УМК	[10,11]	УО, ДЗ, Реф
	4.4. Нелинейное программирование. Постановка задачи нелинейного программирования и ее геометрическая интерпретация. Метод множителей Лагранжа. Выпуклые и вогнутые функции. Задача выпуклого программирования. Теорема Куна-Таккера. Понятие о локальном и глобальном оптимуме. Градиентные методы решения задач нелинейного программирования. Приближенные методы решения задач нелинейного программирования с сепарабельными функциями. Квадратичное программирование. Применение пакетов прикладных программ решения задач нелинейного программирования.		2	2		6	УМК	[10,11]	УО, ДЗ, ИЗ
	4.4. Динамическое программирование. Понятие о динамическом программировании. Производственные задачи, решаемые методами динамического программирования.		1			6	УМК	[10,11]	УО, ДЗ
	Подготовка к экзамену	108				108			
	Всего по дисциплине	470	102	100	8	260			

IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Высшая математика: Общий курс / А.В. Кузнецов [и др.], под ред. А.И. Яблонского. — Мн.: Вышэйшая школа, 1993.
2. Сборник задач и упражнений по высшей математике: Общий курс / А.В. Кузнецов [и др.], под ред. А.И. Яблонского. — Мн.: Вышэйшая школа, 1994.
3. Горбузов, В.Н. Элементы аналитической геометрии: Методические рекомендации по курсу «Высшая математика» / В.Н. Горбузов, А.А. Денисковец. — Гродно: ГСХИ, 1999.
4. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д.Т. Письменный.— М.: Айрис-пресс, 2006.
5. Денисковец, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические рекомендации и контрольные задания для студентов экономических специальностей заочной формы обучения / А.А. Денисковец. — Гродно: ГГАУ, 2008.
6. Мацкевич, И.П. Высшая математика: Теория вероятностей и математическая статистика / И.П.Мацкевич, Г.П. Свирид. — Минск: Вышэйшая школа, 1993.
7. Мацкевич, И.П. Сборник задач и упражнений по высшей математике: Теория вероятностей и математическая статистика / И.П. Мацкевич, Г.П. Свирид, Г.М. Булдык. — Минск: Вышэйшая школа, 1996.
8. Сборник задач индивидуальных заданий по теории вероятностей и математической статистике / А.П. Рябушко [и др.], под ред. А.П. Рябушко. — Минск: Вышэйшая школа, 1992.
9. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике / Д.Т. Письменный. — М.: Айрис-пресс, 2004.
10. Кузнецов, А.В. Математическое программирование. Учебник для экон. спец. вузов / А.В. Кузнецов [и др.], под ред. А.В. Кузнецова. — Мн.: Вышэйшая школа, 2001.
11. Кузнецов, А. В. Сборник задач и упражнений по высшей математике: Математическое программирование / А.В. Кузнецов [и др.], под ред. А.В. Кузнецова. — Мн.: Вышэйшая школа, 2002.

Дополнительная литература

1. Высшая математика для экономистов / Н.Ш. Кремер [и др.], под ред. Н.Ш. Кремера — М.: ЮНИТИ, 2004.
2. Бернмант, А.Ф. Краткий курс математического анализа для втузов / А.Ф. Бернмант, И.Г. Араманович. — М.: Наука, 2006.
3. Горбузов, В.Н. Математический анализ: неопределенный интеграл / В.Н. Горбузов, П.Б. Павлючик. — Гродно: ГрГУ, 2000.
4. Гусак, А.А. Справочник по высшей математике / А.А. Гусак, Г.М. Гусак. — Минск: Навука і тэхніка, 1991.

5. Красс, М.С. Математика для экономистов / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. — СПб.: Интер., 2004.
6. Минюк, С.А. Высшая математика для экономистов. Учебник для студентов для экономических специальностей ВУЗов / С.А. Минюк, С.А. Самаль, Л.И. Шевченко. — Минск: Элайда, 2003.
7. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / И.Е. Гмурман. — М.: Высшая школа, 1999.
8. Гусак, А.А. Справочное пособие к решению задач: теория вероятностей / А.А. Гусак, Е.А. Бричикова. — Минск: ТетраСистемс, 1999.
9. Белко, И.В. Высшая математика: Теория вероятностей и математическая статистика / И.В. Белко, Г.П. Свирид; под ред. К.К. Кузьмича. — Минск: Вышэйшая школа, 2002.
10. Ниворожжина, Л.И. Математическая статистика с элементами теории вероятностей в задачах с решениями / Л.И. Ниворожжина, З.А. Морозова. — М. – Ростов-н/Д: ИКЦ «МарТ», 2005.
11. Балашевич, В.А. Основы математического программирования / В.А. Балашевич. — Мн.: Вышэйшая школа, 1985.
12. Краснов, М.Л. Вся высшая математика. Т.5. / М.Л. Краснов [и др.] — М.: Эдиторнал УРСС, 2001.
13. Акулич, И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах / И.Л. Акулич. — М.: Высшая школа, 1986.
14. Горбузов, В. Н. Показательная, логарифмическая, гиперболические, бета- и гамма-функции. Справочник / В. Н. Горбузов, А. А. Денисковец, П. Б. Павлючик. – Гродно: ГГАУ, 2014. – 196 с.

**V. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Экономико-математические методы и модели	Информатики и ЭММ	нет	Согласование не требуется (протокол № 9 от 20.04.2018 г.)

**VI. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**
на 2019-2020 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры технической механики и математики (протокол № от)

Заведующий кафедрой
доктор технических наук,
доцент

_____ В.Л. Потеха

УТВЕРЖДАЮ

Декан экономического факультета
кандидат экономических наук,
доцент

_____ А.В. Грибов