

**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**

**1-74 01 01 Экономика и организация производства в отраслях
агропромышленного комплекса**

Гродно 2018

Учебная программа составлена на основе типовой учебной программы «Высшая математика», утвержденной министерством образования Республики Беларусь, Регистрационный № ТД – К 463/тип. 25.07.2016 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 № 5 от 16.05.2018).

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Высшая математика имеет важное значение как в процессе обучения в высшем учебном заведении, так и для 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.

Типовая учебная программа по высшей математике предназначена для студентов учреждений высшего образования специальности 1- 74 01 01 – «Экономика и организация производства в отраслях агропромышленного комплекса».

Типовая учебная программа разработана на основе компетентного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательном стандарте высшего образования первой ступени по специальности 1- 74 01 01 «Экономика и организация производства в отраслях агропромышленного комплекса» (ОСВО 1- 74 01 01–2013).

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».

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 360 часов, в том числе аудиторных 198 часов; из них 72 часа составляют лекции, 126 часов – практические занятия.

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

Специальность	Курс	Семестр	Общее количество часов	Количество аудиторных часов		
				Всего	В том числе	
					Лекции	Практические занятия
Экономика и организация производства в отраслях АПК	1	1	130	72	30	38(4)
	1	2	230	126	38(4)	80(4)

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 зачета и семестрового экзамена.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Элементы линейной алгебры

Определители и их свойства. Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Матрицы. Основные понятия. Действия над матрицами. Обратная матрица, решение систем линейных уравнений матричным способом. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Графический метод решения системы линейных неравенств с двумя переменными. Применение элементов линейной алгебры в экономике.

2. Основы векторного исчисления

Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Векторы, основные понятия. Действия над векторами и их свойства. Проекция вектора на ось. Базис на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение векторов, его свойства и экономическая интерпретация. Угол между векторами. Условие ортогональности двух векторов.

Арифметические векторы. Линейные операции над векторами. Линейные комбинации векторов. Арифметическое векторное пространство. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис и ранг системы векторов. Разложение вектора по данной системе векторов.

3. Аналитическая геометрия

Понятие об уравнении линии. Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через данную точку с данным угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, парабола, гипербола.

Плоскость и прямая в пространстве. Общее уравнение плоскости и его частные случаи. Взаимное расположение двух плоскостей. Канонические и параметрические уравнения прямой. Прямая как линия пересечения двух плоскостей. Угол между двумя прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Расстояние от точки до плоскости.

4. Введение в математический анализ

Функция. Основные понятия. Способы задания функций. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложная, обратная, неявная функция. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства и связь между ними. Теоремы о пределах. Первый и второй замечательный пределы. Сравнение бесконечно малых функций, эквивалентные бесконечно малые. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

5. Дифференциальное исчисление функции одной вещественной переменной

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее геометрический, механический и экономический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной и обратной функций. Основные теоремы дифференциального исчисления. Производные высших порядков. Понятие дифференциала функции. Правило Лопиталя.

Монотонность функции. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия экстремума. Выпуклость и вогнутость, точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение графика.

Экономические приложения: предельные показатели в экономике, эластичность экономических показателей, максимизация прибыли.

6. Интегральное исчисление функции одной переменной и его применение

Первообразная и неопределенный интеграл. Основные понятия. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций, простейших тригонометрических и иррациональных выражений.

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его геометрический смысл и свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенных интегралов. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и объемов тел вращения. Приложения определенных интегралов в экономике. Несобственные интегралы и признаки их сходимости.

7. Дифференциальные уравнения

Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения. Понятие о дифференциальном уравнении. Решения дифференциального уравнения: общее и частное. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Приложения дифференциальных уравнений в экономике.

8. Функции нескольких переменных

Функции нескольких переменных. Основные понятия: область определения и ее геометрическое представление, линии уровня и их применение. Частные приращения. Частные производные функции двух переменных. Частные производные высших порядков.

Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума. Общая схема исследования функции двух переменных на экстремум. Понятие об условном экстремуме. Метод множителей Лагранжа.

9. Ряды

Числовой ряд и его сумма. Простейшие свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд. Сравнение рядов. Признаки сходимости числовых рядов: критерий Коши, признаки сравнения, признаки Даламбера и Коши, интегральный признак. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка ряда. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.

Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус, интервал и область сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.

10. Теория вероятностей. Случайные события

Предмет теории вероятностей. Случайные события и их классификация. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Статистическая вероятность. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Зависимые и независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Наивероятнейшая частота появления события. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона. Простейший поток событий.

11. Теория вероятностей. Случайные величины

Дискретные и непрерывные случайные величины. Случайные величины в сельскохозяйственной практике. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Плотность распределения вероятностей и ее свойства.

Числовые характеристики случайной величины. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.

Некоторые законы распределения случайных величин. Биномиальный закон распределения. Закон Пуассона. Закон нормального распределения и его параметры. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Вероятность заданного отклонения. Правило трех сигм.

12. Элементы математической статистики

Предмет и задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистический закон распределения случайной величины. Графическое изображение статистических рядов. Эмпирическая функция распределения. Статистические оценки параметров распределения. Генеральная и выборочная средние. Генеральная и выборочная дисперсии. Точность оценки, доверительная вероятность и доверительный интервал. Статистическая проверка гипотез. Критерии согласия.

13. Дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализ

Основные понятия дисперсионного анализа. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.

Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость. Линейная корреляционная зависимость и прямые регрессии. Определение параметров линейной зависимости методом наименьших квадратов. Коэффициент корреляции и его свойства. Понятие о нелинейной корреляции. Корреляционное отношение. Множественная линейная регрессия и корреляция.

14. Математическое программирование

Основная задача математического программирования. Экономико-математические модели сельскохозяйственного производства. Задачи линейного программирования, построение модели, графический метод решения. Понятие о симплекс-методе.

Транспортная задача, построение модели. Методы решения транспортной задачи. Метод потенциалов. Транспортная задача в сетевой постановке.

Целочисленное программирование, постановка и решение задачи. Дробно-линейное программирование, графический метод решения. Понятие о нелинейном программировании.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Специальность «Экономика и организация производства в отраслях АПК», 1 курс стационар

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
	I. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ	82	20	28	0 / 4	30			
	Модуль 1. Элементы аналитической геометрии.								
1	1. Аналитическая геометрия. Понятие об уравнении линии. Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через данную точку с данным угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, парабола, гипербола.		6	8		4	ЭУМК	[1–4, 12]	УО, ДЗ, КР
	Модуль 2. Линейная алгебра.								
2	2. Элементы линейной алгебры. Определители и их свойства. Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Матрицы. Основные понятия. Действия над матрицами. Обратная матрица, решение систем линейных уравнений матричным способом. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Графический метод решения системы линейных неравенств с двумя переменными. Применение элементов линейной алгебры в экономике.		8	12	2 п.	8	ЭУМК	[1,2,4, 12]	УО, ДЗ, ИЗ
3	3. Основы векторного исчисления. Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Векторы, основные понятия. Действия над векторами и их свойства. Проекция вектора на ось. Базис на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение векторов, его свойства и экономическая интерпретация. Угол между векторами. Условие ортогональности двух векторов. Арифметические векторы. Линейные операции над векторами. Линейные комбинации векторов. Арифметическое векторное пространство. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис и ранг системы векторов. Разложение вектора по данной системе векторов.		4	6		8	ЭУМК	[1,2,4, 12]	УО, ДЗ, Реф.
4	4. Аналитическая геометрия. Плоскость и прямая в пространстве. Общее уравнение плоскости и его частные случаи. Взаимное расположение двух плоскостей. Канонические и параметрические уравнения прямой. Прямая как линия пересечения двух плоскостей. Угол между двумя прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Расстояние от точки до плоскости.		2	2	2 п.	10	ЭУМК	[1,2,4, 12]	УО, ДЗ, ИЗ, Реф
	II. Математический анализ.	120	22	44	2/4	48			
5	5. Введение в математический анализ. Функция. Основные понятия. Способы задания функций. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложная, обратная, неявная функция. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства и связь между ними. Теоремы о пределах. Первый и второй замечательный пределы. Сравнение бесконечно малых функций, эквивалентные бесконечно малые. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке.		4	10		8	УМК	[1,2,4]	УО, ДЗ,

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	Модуль 3. Дифференциальное исчисление.								
6	<p>6. Дифференциальное исчисление функции одной вещественной переменной. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее геометрический, механический и экономический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной и обратной функций. Основные теоремы дифференциального исчисления. Производные высших порядков. Понятие дифференциала функции. Правило Лопитала.</p> <p>Монотонность функции. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия экстремума. Выпуклость и вогнутость, точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение графика.</p> <p>Экономические приложения: предельные показатели в экономике, эластичность экономических показателей, максимизация прибыли.</p>		6	10	2 п.	10	УМК	[1,2,4]	УО, ДЗ, КР
7	<p>7. Функции нескольких переменных (ФНП). Функции нескольких переменных. Основные понятия: область определения и ее геометрическое представление, линии уровня и их применение. Частные приращения. Частные производные функции двух переменных. Частные производные высших порядков.</p> <p>Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума. Общая схема исследования функции двух переменных на экстремум. Понятие об условном экстремуме. Метод множителей Лагранжа.</p>		2	2		4	УМК	[1,2,4]	УО, ДЗ
	Модуль 4. Интегральное исчисление.								
8	<p>8. Интегральное исчисление функции одной переменной и его применение. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные понятия. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций, простейших тригонометрических и иррациональных выражений.</p> <p>Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его геометрический смысл и свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенных интегралов. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и объемов тел вращения. Приложения определенных интегралов в экономике. Несобственные интегралы и признаки их сходимости.</p>		6	10	2 п	10	УМК	[1,2,4]	УО, ДЗ
	Модуль 5. Дополнительные разделы анализа.								
9	<p>9. Дифференциальные уравнения. Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения. Понятие о дифференциальном уравнении. Решения дифференциального уравнения: общее и частное. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Приложения дифференциальных уравнений в экономике.</p>		2	6		8	УМК	[1,2,4]	УО, ДЗ, ИЗ
10	<p>10.Ряды. Числовой ряд и его сумма. Простейшие свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд. Сравнение рядов. Признаки сходимости числовых рядов: критерий Коши, признаки сравнения, признаки Даламбера и Коши, интегральный признак. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость. Знакоочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка ряда. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.</p> <p>Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус, интервал и область сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.</p>		2	6	2 л	8	УМК	[1,2,4]	УО, ДЗ, ИЗ, Реф

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	III. Теория вероятностей и математическая статистика	94	22	36	2/0	34			
	Модуль 6. События и вероятность.								
11	11. Теории вероятностей. Случайные события. Предмет теории вероятностей. Случайные события и их классификация. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Статистическая вероятность. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Зависимые и независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Наивероятнейшая частота появления события. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона. Простейший поток событий.		6	14		10	УМК	[5–9]	УО, ДЗ, ИЗ
	Модуль 7. Случайные величины и законы их распределения.								
12	12. Теории вероятностей. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Случайные величины в сельскохозяйственной практике. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Плотность распределения вероятностей и ее свойства. Числовые характеристики случайной величины. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Некоторые законы распределения случайных величин. Биномиальный закон распределения. Закон Пуассона. Закон нормального распределения и его параметры. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Вероятность заданного отклонения. Правило трех сигм.		6	10		10	УМК	[5–9]	УО, ДЗ, ИЗ
	Модуль 8. Математическая статистика.								
13	13. Элементы математической статистики. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистический закон распределения случайной величины. Графическое изображение статистических рядов. Эмпирическая функция распределения. Статистические оценки параметров распределения. Генеральная и выборочная средние. Генеральная и выборочная дисперсии. Точность оценки, доверительная вероятность и доверительный интервал. Статистическая проверка гипотез. Критерии согласия.		6	8	2 л	6	УМК	[5–9]	УО, ДЗ, ИЗ, Реф
14	14. Дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализ Основные понятия дисперсионного анализа. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость. Линейная корреляционная зависимость и прямые регрессии. Определение параметров линейной зависимости методом наименьших квадратов. Коэффициент корреляции и его свойства. Понятие о нелинейной корреляции. Корреляционное отношение. Множественная линейная регрессия и корреляция.		4	4		8			
	IV. Математическое программирование	28	4	10		14			
	Модуль 9. Задачи линейного и нелинейного программирования.								
15	15. Математическое программирование. Основная задача математического программирования. Экономико-математические модели сельскохозяйственного производства. Задачи линейного программирования, построение модели, графический метод решения. Понятие о симплекс-методе. Транспортная задача, построение модели. Методы решения транспортной задачи. Метод потенциалов. Транспортная задача в сетевой постановке. Целочисленное программирование, постановка и решение задачи. Дробно-линейное программирование, графический метод решения. Понятие о нелинейном программировании.		4	10		14	УМК	[10,11]	УО, ДЗ
	Подготовка к экзамену	36				36			
	Всего по дисциплине	324	68	118	4/8	126			

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.
12. Денисковец, А. А. Аналитическая геометрия и линейная алгебра: методические рекомендации к решению задач / А. А. Денисковец, О. Н. Парманчук. — Гродно: ГГАУ, 2018.

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 вузов / 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. Ниворожкина, Л.И. Математическая статистика с элементами теории вероятностей в задачах с решениями / Л.И. Ниворожкина, 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 № 8 от 20.04.2017 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