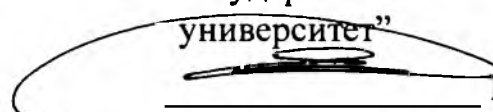


Учреждение образования “Белорусский государственный экономический университет”

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор учреждения
образования “Белорусский
государственный экономический
университет”


_____ Е. Ф. Киреева
“ 28 ” _____ 12 _____ 2022 г.

Регистрационный № УД 5338-121 уч.

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине
по специальности 1-26 02 02 “Менеджмент (по направлениям)”

2022

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-26 02 02-2013, утверждённого 27.12.2013 № 141.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Демиденко В.М., профессор кафедры высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», доктор физико-математических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Коваленко Н.С., профессор кафедры общей математики и информатики Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор.

Ратушева Ю.Л., доцент кафедры математических методов в экономике учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»
(протокол № 4 от 28.11.2022 г.)

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»
(протокол № 2 от 21.12.2022)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

На современном этапе во все сферы человеческого общества происходит проникновение и внедрение достижений научно-технологического и информационного прогресса. В первую очередь это связано с информатизацией и автоматизацией многих областей человеческой деятельности, включая науку, производство культуру. Базовой основой информатизации современного общества является бурное развитие высокопроизводительных вычислительных средств и разработанный к настоящему времени аппарата классической и дискретной математики, позволяющий моделировать и решать реальные научные и прикладные проблемы, возникающие практически во всех областях человеческой практики.

Например, научные исследования в области экономики и их практическое применение невозможно без применения математики. Свидетельством этому является тот факт, что работы наиболее известных экономистов XX века, удостоенных Нобелевской премии по экономике, таких как Л. Канторович, В. Леонтьев, П. Самуэльсон, Р. Солоу, Д. Хикс, Д. Нэш, Р. Зельтен, связаны с использованием математических методов и моделей. Следует отметить тот факт, что результаты математических исследований и разработанный аппарат находят широкое применение не только в области естественных наук, таких как физика, химия, биология, включая экономику, но и во многих областях человеческой деятельности гуманитарного профиля, например психологии и социологии. Приведённые факты свидетельствуют о необходимости включения математических дисциплин в учебные программы учреждений высшего образования экономического профиля.

Дополнительный стимул изучения математики будущими экономистами обусловлен тем, что фундаментальное университетское образование предполагает формирование высоко образованных культурных молодых людей, которые наряду с гуманитарными знаниями будут обладать определёнными естественно научными и математическими знаниями, являющимися неотъемлемой частью общечеловеческой культуры.

Современная теория и практика показывает, что экономист должен не только уметь оперировать математическими методами, но и иметь представление о теоретических основах математики, уметь взглянуть на предмет своей науки с точки зрения математика, в противном случае он будет носителем тестов, констатирующих статическое состояние экономических явлений и процессов, без их осмысления и прогнозирования их функционирования во времени. Использование языка математики расширяет видение мира экономиста-исследователя. Овладение этим языком позволяет эффективно использовать в своей работе достижения математических и естественных наук, заимствовать их методы исследования и разработанные математические модели, проводить аналогии при решении имеющихся экономических проблем.

В связи с этим, при изложении курса высшей математики на первой ступени высшего экономического образования перед преподавателями возникают следующие задачи:

- рассматривая математическую культуру как часть общечеловеческой культуры, способствовать формированию высоконравственной гражданской позиции обучаемых, становлению целостной высокоинтеллектуальной личности, способной решать сложные задачи, которые ставит жизнь;
- дать представление:
 - а) о месте математики в системе естественных и экономических наук;
 - б) о неразрывном единстве прикладной и фундаментальной математики;
 - в) о преимуществах математического моделирования и его экономической эффективности;
- ознакомить студентов с основными понятиями и методами современной математики;
- научить применять математические знания при исследовании реальных экономических процессов и решении профессиональных задач;
- развить у студентов способности к абстрактному и логическому мышлению;
- воспитать у студентов мотивацию к глубокому изучению математики как языка общения цивилизованных экономистов, без которого невозможно овладеть специальными дисциплинами, необходимыми им в их будущей профессиональной деятельности.

Целью учебной дисциплины «Высшая математика» является ознакомление студентов с математическими понятиями, методами и навыками их использования для решения типовых прикладных задач, а также развитие абстрактного, логического и алгоритмического мышления.

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

В результате изучения учебной дисциплины студент должен **знать:**

- методы матричной алгебры и аналитической геометрии, математический аппарат функций одной и многих переменных, основы дифференциальных уравнений, числовые и степенные ряды;
- основные понятия и теоремы теории вероятностей, законы распределения случайных величин, методы обработки и анализа статистических данных;
- методы решения задач на экстремум;

уметь:

- решать задачи матричной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа, анализировать задачи с экономическим содержанием;
- применять вероятностные и статистические методы для решения экономических задач;

– исследовать оптимизационные задачи методами математического программирования с использованием компьютерных технологий;

владеть:

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

Согласно образовательным стандартам для студентов дневной формы обучения высшего образования по учебной дисциплине «Высшая математика» предусмотрено 246 часов, из них 160 аудиторных часов, в том числе, 90 часов лекционных и 70 часа отводится для практических занятий. Учебная дисциплина изучается студентами в I – II учебных семестрах и состоит из четырёх основных разделов:

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия, включает четыре темы (отведено 22 аудиторных часов, из которых 12 лекционных часов и 10 часов практических занятий).

2. Математический анализ и дифференциальные уравнения, включает 12 тем (отведено 66 часов, из которых 38 лекционных часов и 28 часов практических занятий).

3. Теория вероятностей и математическая статистика, включает пять тем (отведено 46 часов, из которых 26 лекционных часов и 20 часов практических занятий).

4. Математическое программирование, включает пять тем (отведено 26 часов, из которых 14 лекционных часов и 12 часов практических занятий).

Основной программный материал излагается на лекциях и закрепляется на практических занятиях. Часть материала предлагается для самостоятельного изучения. Текущий контроль осуществляется путём опроса на практических занятиях, проведения самостоятельных и выполнения индивидуальных заданий. Рекомендуемая форма контроля — экзамен. Основной программный материал излагается на лекциях и закрепляется на практических занятиях. Часть материала предлагается для самостоятельного изучения. Текущий контроль осуществляется путём опроса на практических занятиях, проведения самостоятельных и выполнения тестовых индивидуальных заданий. В течение каждого семестра предусматривается проведение трёх двухчасовых контрольных работ. Материал для самостоятельной работы реализуется через УСП — управляемую самостоятельную работу студентов под контролем преподавателя. Итоговый контроль осуществляется в виде экзаменов.

Согласно образовательным стандартам для студентов заочной формы обучения с сокращённым сроком обучения по учебной дисциплине «Высшая математика» предусмотрено 246 часов, из них 34 аудиторных часов, в том числе, 18 часов лекционных и 16 часа отводится для практических занятий. Учебная дисциплина изучается студентам заочной формы обучения в первом и втором учебных семестрах и состоит из четырёх основных разделов, указанных выше. Итоговым

контролем за первый семестр является зачёт, а за второй — тестирование и экзамен.

Междисциплинарные связи. Материал учебной дисциплины «Высшая математика» является базовым для учебных дисциплин «Статистика», «Математическая экономика», «Экономико-математические методы и модели», а также для ряда учебных экономических дисциплин.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1

Линейная алгебра и аналитическая геометрия

1.1. Векторная алгебра

Понятие геометрического вектора на плоскости и в трёхмерном пространстве. Операции над геометрическими векторами.

Векторы в n -мерном пространстве. Основные операции над n -мерными векторами. Скалярное произведение n -мерных векторов, их длины и угол между ними. Линейная зависимость векторов. Базис системы векторов. Разложение n -мерного вектора по базису. Понятие о векторных пространствах. Размерность и базис векторного пространства. Евклидово пространство.

1.2. Матрицы и их определители

Понятие матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами: умножение матрицы на число; сложение, умножение и транспонирование матриц. Свойства перечисленных операций над матрицами.

Определители квадратных матриц первого, второго и третьего порядков. Понятие определителя квадратной матрицы порядка n и его свойства. Теорема Лапласа. Вычисление определителей методом элементарных преобразований и разложением по строке (столбцу). Обратная матрица, её свойства. Вычисление обратной матрицы. Минор k -го порядка матрицы. Ранг матрицы, его свойства. Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований и методом окаймляющих миноров.

1.3. Системы линейных уравнений и неравенств

Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Условие совместности СЛАУ (теорема Кронекера-Капелли). Решение невырожденных СЛАУ с квадратной матрицей коэффициентов: правило Крамера; матричный метод. Эквивалентные преобразования СЛАУ. Решение СЛАУ методом Гаусса. Системы линейных однородных уравнений. Общее решение однородной СЛАУ. Применение линейной алгебры в экономике.

1.4. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

Декартова и полярная системы координат. Основные виды уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Деление отрезка в заданном отношении. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, парабола, гипер-

бола. Параметрическое и полярное представления линий. Основные понятия и задачи аналитической геометрии в пространстве..

Раздел 2

Математический анализ и дифференциальные уравнения

2.1. Числовая последовательность и её предел

Действительные числа. Числовые множества. Операции над множествами. Числовые последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Предел последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Монотонные последовательности. Экономическая интерпретация числа e .

2.2. Функции одной переменной и их пределы

Понятие функции. Способы задания функций и их графики. Основные элементарные функции. Сложная и обратная функции. Неявное задание функций. Предел функции в точке. Бесконечные пределы и пределы на бесконечности. Неопределённости и их раскрытие. Основные теоремы о пределах функций. Замечательные пределы. Односторонние пределы.

2.3. Непрерывные функции одной переменной

Непрерывность функции в точке. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функции и их классификация. Теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность сложной функции и обратной функции. Функции, непрерывные на отрезке, и их свойства.

2.4. Производная и дифференциал функции одной переменной

Производная функции. Геометрический, механический и экономический смысл производной. Эластичность функции. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования. Производная сложной, обратной функции и функции, заданной неявно. Логарифмическая производная. Дифференцируемость функции одной переменной. Дифференциал, его геометрический и экономический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Примеры применения производной в экономике. Производные и дифференциалы высших порядков.

2.5. Основные теоремы о дифференцируемых функциях

Теоремы Ферма, Роля, Лагранжа и их геометрический смысл. Теорема Коши. Правило Лопиталья-Бернулли.

2.6. Приложения дифференциального исчисления

Достаточное условие возрастания (убывания) функции. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума функции. Достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значение непрерывной функции на отрезке. Условия выпуклости и вогнутости. Точки перегиба. Асимптоты. Построение графиков

функций. Предельные показатели в экономике. Эластичность экономических показателей. Максимизация прибыли.

2.6. Функции нескольких переменных

Функции нескольких переменных (основные понятия). Однородные функции. Выпуклые и вогнутые функции. Производственные функции, функция полезности и их линии уровня (изокванты и изокосты). Предел и непрерывность функции нескольких переменных.

Частные производные. Примеры применения частных производных в экономике. Полный дифференциал функции нескольких переменных и его применение в приближенных вычислениях. Градиент функции и его свойства. Производная функции по направлению. Частные производные сложных и неявных функций нескольких переменных.

Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума функций двух переменных. Задачи на условный экстремум. Функция Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

Выравнивание эмпирических зависимостей. Метод наименьших квадратов.

2.7. Первообразная и неопределённый интеграл

Первообразная функции и неопределённый интеграл. Таблица неопределённых интегралов. Свойства неопределённого интеграла. Метод замены переменной. Формула интегрирования по частям.

Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование иррациональных функций.

2.8. Определенный интеграл

Определенный интеграл. Условия интегрируемости функций. Формула Ньютона–Лейбница. Основные свойства определённого интеграла. Замена переменной в определённом интеграле. Формула интегрирования по частям для определённого интеграла.

Применение определённого интеграла в экономике. Применение определённого интеграла для вычисления площадей фигур, длин дуг плоских кривых и объёмов тел. Приближенные методы вычисления определённых интегралов.

2.9. Несобственные и кратные интегралы

Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Несобственные интегралы от неограниченных функций.

Определение двойного интеграла. Геометрический смысл двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному интегралу. Понятие тройного интеграла. Приложения кратных интегралов.

2.10 Обыкновенные дифференциальные уравнения

Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения. Модели экономической динамики.

Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделёнными и разделяющимися переменными; однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Методы их решения.

Понятие дифференциальных уравнений высших порядков. Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Метод Лагранжа (метод вариации). Системы линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

2.11. Ряды

Понятие числового ряда. Сходимость числового ряда. Простейшие свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости числового ряда. Геометрический, гармонический и обобщённый гармонический ряды. Признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Знакопеременяющиеся ряды. Признак Лейбница.

Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля. Область и интервал сходимости степенного ряда. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Формулы и ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды. Применение рядов в приближенных вычислениях значений функций. Ряды Фурье. Разложение функций в ряды Фурье.

Раздел 3

Теория вероятностей и математическая статистика

3.1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей

Предмет и метод теории вероятностей. Случайные события, их классификация и действия, выполняемые над ними. Элементы комбинаторики: размещения, перестановки и сочетания. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности. Совместность и несовместность случайных событий. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Зависимость и независимость случайных событий. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формулы Байеса.

3.2. Повторные независимые испытания

Схемы повторных независимых испытаний. Простейшая схема повторных независимых испытаний — схема Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятней-

шее число успехов в схеме Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа и их следствия.

3.3. Случайные величины. Основные законы распределения случайных величин

Случайные величины и их классификация. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, числовые характеристики и законы распределения дискретных случайных величин.

Непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и её числовых характеристики.

Равномерный и показательный законы распределения непрерывных случайных величин. Нормальный закон распределения случайных величин. Вероятность попадания в заданный интервал и заданного отклонения нормально распределённой случайной величины. Правило трёх сигм. Функции от случайных величин и их свойства. Распределения «хи-квадрат», Стюдента и Фишера—Снедекора.

Многомерные случайные величины. Зависимость и независимость многомерных случайных величин. Корреляционный момент, коэффициент корреляции и их свойства.

3.4. Закон больших чисел

Неравенства Маркова и Чебышёва. Теоремы Чебышёва и Бернулли. Центральная предельная теорема.

3.5. Основы математической статистики

Предмет математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Дискретный и интервальный вариационные ряды, их числовые характеристики и графические изображения. Точечное оценивание числовых характеристик признака генеральной совокупности (неизвестной случайной величины). Состоятельность, эффективность, несмещённость точечных оценок.

Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности. Доверительная вероятность. Доверительный интервал. Предельная ошибка и необходимый объём выборки. Интервальные оценки математического ожидания и дисперсии признака генеральной совокупности.

Статистические гипотезы. Уровень значимости и мощность критерия. Проверка статистических гипотез. Критическая область.

Проверка гипотезы о математическом ожидании нормально распределённой случайной величины. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормально распределённых случайных величин. Критерий согласия Пирсона о предполагаемом законе распределения случайной величины. Критерий согласия Колмогорова о предполагаемом законе распределения случайной величины.

Основные понятия регрессионного и корреляционного анализа. Модели и основные понятия корреляционного и регрессионного анализа. Линейная корреляционная зависимость и линии регрессии. Нахождение параметров линейного уравнения регрессии методом наименьших квадратов. Проверка значимости уравнения и коэффициентов уравнения регрессии. Ранговая корреляция.

Основные понятия дисперсионного анализа. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.

Раздел 4

Математическое программирование

4.1. Линейное программирование

Основные постановки задач линейного программирования. Геометрический (графический) метод решения ЗЛП. Симплексный метод решения ЗЛП. Применение пакета прикладных программ QSBR и Excel для решения задач линейного программирования.

4.2. Двойственность в линейном программировании

Теоремы двойственности и их экономические приложения. Двойственные оценки и использование их для анализа решения ЗЛП.

4.3. Транспортная задача

Транспортная задача по критерию стоимости и задачи транспортного типа с максимизируемой функцией. Метод потенциалов для решения транспортной задачи. Задача планирования технологий. Задача планирования уровней производства.

4.4. Целочисленное программирование

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

4.5. Основы нелинейного и динамического программирования

Постановка задачи нелинейного программирования и ее геометрическая интерпретация. Метод множителей Лагранжа. Выпуклые и вогнутые функции. Задачи выпуклого программирования. Теорема Куна-Таккера. Точные и приближенные методы решения задач нелинейного программирования. Понятие о динамическом программировании. Примеры задач, решаемых методом динамического программирования. Вычислительная схема метода динамического программирования. Применение пакетов прикладных программ для решения задач нелинейного и динамического программирования.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Номер раздела, темы	Название раздела и темы занятия	Количество аудиторных часов					Иное	Форма контроля занятий
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов УСП		
1.	ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ	12	10		0			
1.1.	Векторная алгебра.	2	2		0		[1], [2],	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
1.2.	Матрицы и их определители.	4	2		0		[1], [2],	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
1.3.	Системы линейных уравнений и неравенств	4	4		0		[1], [2],	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
1.4.	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	2	2		0		[1], [2],	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
2.	МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ	38	28		0			
2.1.	Числовая последовательность и ее предел.	2	0		0		[1], [2]	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
2.2.	Функции одной переменной и их пределы.	2	1		0		[1], [2]	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
2.3.	Непрерывные функции одной переменной.	2	1		0		[1], [2]	Проверка конспекта. Выборочный опрос.

2.4.	Производная и дифференциал функции одной переменной.	4	2		0		[1], [2]	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
2.5.	Основные теоремы о дифференцируемых функциях.	2	0		0		[1, 2,]	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
2.6.	Приложения дифференциального исчисления.	2	2		0		[1], [2]	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
2.7.	Функции нескольких переменных.	4	4		0		[1], [2]	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
2.8.	Первообразная и неопределенный интеграл.	6	4		0		[1], [2]	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
2.9.	Определенный интеграл.	4	4		0		[1], [2]	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
2.10.	Несобственные и кратные интегралы.	2	2		0		[1], [2]	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
2.11.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	4	4		0		[1], [2]	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
2.12.	Ряды	4	4		0		[1], [2]	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
3.	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА	26	20		0			
3.1.	Основные понятия и теоремы теории вероятностей.	4	4		0		[3], [4]	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
3.2.	Повторные независимые испытания.	4	2		0		[3], [4]	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
3.3.	Случайные величины. Основные законы распределения случайных величин.	8	6		0		[3], [4]	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
3.4.	Закон больших чисел.	2	2		0		[3], [4]	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
3.5.	Основы математической статистики	8	6	32			[3], [4]	Проверка конспекта. Выборочный опрос.

4.	МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ	14	12		0			
4.1.	Линейное программирование.	4	4		0		[5]	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
4.2.	Двойственность в линейном программировании.	2	2		0		[5]	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
4.3.	Транспортная задача	4	2		0		[5]	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
4.4.	Целочисленное программирование	2	2		0		[5]	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
4.5.	Элементы нелинейного динамического программирования	2	2				[5]	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
	Всего часов	90	70		0			Экзамены.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
(СОКРАЩЕННЫЙ СРОК ОБУЧЕНИЯ)**

Номер раздела, темы	Название раздела и темы занятия	Количество аудиторных часов					Иное	Форма контроля знаний
		Лекция	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов УСР		
1.	ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ	2	2		0	0		
1.1.	Векторная алгебра.	0	0		0	0	[1], [2]	Проверка конспекта. Проверка сдачи теста.
1.2.	Матрицы и их определители.	1	1		0	0	[1], [2]	Проверка конспекта. Проверка сдачи теста.
1.3.	Системы линейных уравнений и неравенств.	1	1		0	0	[1], [2]	Проверка конспекта Проверка сдачи теста.
1.4.	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	0	0		0	0	[1], [2]	Проверка конспекта. Проверка сдачи теста.
2.	МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ	7	7		0	0		
2.1.	Числовая последовательность и ее предел	0	0		0	0	[1], [2]	Проверка конспекта. Проверка сдачи теста.
2.2.	Функции одной переменной и их пределы	1	1		0	0	[1], [2]	Проверка конспекта. Проверка сдачи теста.

1	2	3	4	5	6	0	8	9
2.3.	Непрерывные функции одной переменной	0	0		0	0	[1], [2]	Проверка конспекта. Проверка сдачи теста.
2.4.	Производная и дифференциал функции одной переменной	1	1		0	0	[1], [2]	Проверка конспекта. Проверка сдачи теста.
2.5.	Основные теоремы о дифференцируемых функциях.	0	0		0	0	[1], [2]	Проверка конспекта. Проверка сдачи теста.
2.6.	Приложения дифференциального исчисления	0	0		0	0	[1], [2]	Проверка конспекта. Проверка сдачи теста.
2.7.	Функции нескольких переменных.	1	1		0	0	[1], [2]	Проверка конспекта. Проверка сдачи теста.
2.8.	Первообразная и неопределённый интеграл.	1	1		0	0	[1], [2]	Проверка конспекта. Проверка сдачи теста.
2.9.	Определённый интеграл.	1	1		0	0	[1], [2]	Проверка конспекта. Проверка сдачи теста.
2.10.	Несобственные и кратные интегралы.	0	0		0	0	[1], [2]	Проверка конспекта. Проверка сдачи теста.
2.11.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	1	1		0	0	[1], [2]	Проверка конспекта. Проверка сдачи теста.
2.12.	Ряды	1	1		0	0	[1], [2]	Проверка конспекта. Проверка сдачи теста.
3.	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА	6	5		0	0		
3.1.	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	1	1		0	0	[3], [4]	Проверка конспекта. Проверка сдачи теста.
3.2.	Повторные независимые испытания.	1	1			0	[3], [4]	Проверка конспекта. Проверка сдачи теста.
3.3.	Случайные величины. Основные законы распределения случайных величин	2	1		0	0	[3], [4]	Проверка конспекта. Проверка сдачи теста.

3.4.	Закон больших чисел	0	0		0	0	[3], [4]	Проверка конспекта. Проверка сдачи теста.
3.5.	Основы математической статистики	2	2		0	0	[3], [4]	Проверка конспекта. Проверка сдачи теста.
4.	МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ	3	2		0	0		
4.1.	Линейное программирование.	1	1		0	0	[5]	Проверка конспекта. Проверка сдачи теста.
4.2.	Двойственность в линейном программировании.	0	0		0	0	[5]	Проверка конспекта. Проверка сдачи теста.
4.3.	Транспортная задача.	2	2		0	0	[5]	Проверка конспекта. Проверка сдачи теста.
4.4.	Целочисленное программирование.	1	1		0	0	[5]	Проверка конспекта. Проверка сдачи теста.
4.6.	Основы нелинейного и динамического программирования.	0	0	0	0	0	[5]	Проверка конспекта. Проверка сдачи теста.
	Всего часов	18	16		0	0		Тесты. Экзамен.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Высшая математика»

Основной теоретический материал излагается на лекциях и закрепляется на практических и лабораторных занятиях. Текущий контроль осуществляется путём опроса на практических занятиях, проведения самостоятельных и выполнения индивидуальных заданий. В течение каждого семестра предусматривается проведение 3-х двухчасовых контрольных работ. Итоговый контроль осуществляется в виде семестровых экзаменов.

1) В овладении знаниями учебной дисциплины важным этапом является самостоятельная работа студентов. Рекомендуется бюджет времени для самостоятельной работы в среднем 2-2,5 часа на 2-х часовое аудиторное первоначально подробное ознакомление с программой учебной дисциплины;

2) ознакомление со списком рекомендуемой литературы по дисциплине в целом и её разделам, наличие её в библиотеке и других доступных источниках, изучение необходимой литературы по теме, подбор дополнительной литературы;

3) изучение и расширение лекционного материала преподавателя за счет специальной литературы, консультаций;

4) подготовка к семинарским (практическим) занятиям по специально разработанным планам с изучением основной и дополнительной литературы;

5) подготовка к выполнению диагностических форм контроля (тесты, коллоквиумы, контрольные работы и т.п.);

6) подготовка к зачётам, экзаменам.

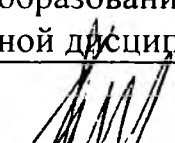
ЛИТЕРАТУРА**Основная:**

1. Астровский, А. И. Высшая математика : учебник для студентов учреждений высшего образования по экономическим специальностям : в 2 ч. / А. И. Астровский, М. П. Дымков. – Минск : БГЭУ, 2022. – Ч. 1. – 415 с.
2. Сборник задач и упражнений по высшей математике для студентов экономических специальностей : учебно-методическое пособие : / [А.В. Конюх и др.] ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. экон. ун-т. – 2-е изд., перераб. – Минск : БГЭУ, 2021. – Ч. 1. – 307 с.
3. Малинковский, Ю. В. Теория вероятностей : учебник для студентов учреждений высшего образования по математическим специальностям / Ю. В. Малинковский. – Минск : РИВШ, 2019. – 268 с.
4. Бондаренко, Н. Н. Теория вероятностей. Математическая статистика : практикум : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям "Менеджмент (по направлениям)", "Бизнес-администрирование (по направлениям)", "Маркетинг" / Н. Н. Бондаренко, Л. Г. Третьякова, М. Л. Зеленкевич ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т, Ин-т бизнеса БГУ. – Минск : Институт бизнеса БГУ, 2021. – 230, с.
5. Ржевский, С. В. Математическое программирование: учебное пособие / С.В. Ржевский. – СПб. : Лань, 2019. – 608 с.

Дополнительная:

1. Астровский, А.И. Высшая математика: учебное пособие: в 3 частях / А.И. Астровский, М.П. Дымков. – Минск : БГЭУ, 2011. – Ч. 2 – 413 с.
2. Сборник задач и упражнений по высшей математике для студентов экономических специальностей: в 2 частях / Л.Н. Гайшун, Н.В. Денисенко [и др.] – Минск : БГЭУ, 2009. – Ч. 2 – 270 с.
3. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. 11-е издание / В.Е. Гмурман. – М.: Юрайт. 2020. – 400 с.
4. Гуревич, А.В. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике: пособие / А. В. Гуревич [и др.]. – Минск : БГУИР. 2017. – 68 с.
5. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д.Т. Письменный. – М. : Айрис-пресс. 2017. – 608 с.
6. Белько, И.В. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры и задачи / И.В. Белько, Г.П. Свирид. – Минск: Новое знание, 2002. – 250 с.
7. Барковская, Л.С. Теория вероятностей. Практикум. 2-е изд., переработанное и дополненное / Л.С. Барковская, Л.В. Станишевская, Ю.Н. Черторицкий; М-во образования Респ. Беларусь. – Минск : БГЭУ, 2005. – 142 с.:
8. Станишевская, Л.В. Математическая статистика. Практикум / Л.В. Станишевская, Ю.Н. Черторицкий; М-во образования Респ. Беларусь. – Минск : БГЭУ, 2006. – 174 с.
9. Кремер, Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / Н.Ш. Кремер, М-во образования РФ. – М. : ЮНИТИ – ДАНА, 2001. – 543 с.
10. Шапкин, А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию. Учеб. пособие / В.А. Шапкин, А.С. Шапкин. – М. : Дашков и К°. 2015. – 432 с.
11. Балдин, К.В. Математическое программирование. 2-е издание / К.В. Балдин, Н.А. Брызгалов, А.В.Рукосуев. – М. : Дашков и К°. 2016. – 218 с.
12. Плетнева, Л.А. Задачи линейного программирования по курсу «Прикладная математика». Учеб. пособие / Л.А. Плетнева, И.Г. Каграманова, М.А. Леева. – М. : МАДИ. 2015. – 120 с.
13. Кузнецов, А.В. Руководство к решению задач по математическому программированию: учебное пособие / А.В. Кузнецов, Н.И. Холод, Л.С. Костевич: под общ. ред. А.В Кузнецова. – Минск : Высш. шк., 2001. – 448 с.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
1. Менеджмент	Организации и управления		ПРОТОКОЛ №3 от 20.10.2022г.

¹ При наличии предложений об изменениях в содержании учебной программы УВО.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
