

Учреждение образования “Белорусский государственный экономический университет”

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования  
“Белорусский государственный  
экономический университет”

  
В.Ю. Шутилин

“ 28 ” 06 2020 г.

Регистрационный № УД 4544-20 /уч.

## ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

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

2020

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

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

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

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

*Орлович Ю.Л.*, заведующий кафедрой биомедицинской информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет», кандидат физико-математических наук, доцент.

*Шинкевич Е. А.*, 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 № 10 от 15.05.2020 г.)

Кафедрой математических методов в экономике учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»  
(протокол № 9 от 31.03.2020 г.)

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»  
(протокол № 6 от 17.06.2020 )

## 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. Приведенные 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 определенными 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 развертывания их 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 имеющих экономические 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 обучающихся, 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 470 часов, из них 210 аудиторных часов, в том числе, 106 часов лекционных и 104 часа отводится для практических занятий. Учебная дисциплина изучается студентами в I – III учебных семестрах и состоит из четырех основных разделов:

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия, включает пять тем (26 часов).
2. Математический анализ и дифференциальные уравнения, включает 12 тем (96 часов).
3. Теория вероятностей и математическая статистика, включает пять тем (56 часов).
4. Математическое программирование, включает семь тем (32 часа).

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

Согласно образовательным стандартам для студентов заочной формы обучения с сокращенным сроком обучения по учебной дисциплине «Высшая математика» предусмотрено 470 часов, из них 42 аудиторных часов, в том числе, 20 часов лекционных и 22 часа отводится для практических занятий.

Для студентов заочной формы обучения (на базе высшего образования) на изучение учебной дисциплины «Высшая математика» отводится 470 часов, из них 42 аудиторных часов, в том числе, 20 часов лекционных и 22 часа отводится для практических занятий. Учебная дисциплина изучается студентами ВШУБ в V и VI учебных семестрах и включает указанные выше разделы.

Для студентов заочной формы получения высшего образования, интегрированной с ССО (начиная с 2020 года набора) на изучение учебной дисциплины «Высшая математика» отводится 46 аудиторных часов, из которых 22 являются лекционными и 24 отводятся для практических занятий.

**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 трехмерном 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, ее свойства. Вычисление обратной матрицы. Минор  $k$ -го порядка матрицы. Ранг матрицы, его свойства. Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований и методом окаймляющих миноров.

Понятие о квадратичных формах. Критерии положительной и отрицательной определенности квадратичной формы двух переменных.

#### 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.

Системы линейных неравенств. Графический метод решения систем линейных неравенств с двумя переменными. Смешанные системы линейных уравнений и неравенств. Применение линейной алгебры в экономике.

#### 1.4. Аналитическая геометрия на плоскости

Предмет аналитической геометрии. Метод координат. Декартова и полярная системы координат. Основные виды уравнения прямой. 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, гиперболола. Параметрическое и полярное представления линий.

### **1.5. Элементы аналитической геометрии в пространстве**

Простейшие задачи аналитической геометрии в пространстве. Основные виды уравнений плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между двумя прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Понятие о поверхностях второго порядка и их классификации.

## **Раздел 2.**

### **Математический анализ и дифференциальные уравнения**

#### **2.1. Числовая последовательность и ее 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. Неопределенности 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.

## 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. Производственная 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 неопределенный интеграл

Первообразная функции и неопределенный интеграл. Таблица неопределенных интегралов. Свойства неопределенного 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 определенного интеграла. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла.

Применение определенного интеграла в экономике. Применение определенного интеграла для вычисления площадей фигур, длин дуг плоских кривых и объемов тел. Приближенные методы вычисления определенных 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 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 разделенными 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 обобщенный 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. Наивероятнейшее 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 ее числовые характеристики.

Равномерный и показательный законы распределения непрерывных случайных величин. Нормальный закон распределения случайных величин. Вероятность попадания в заданный интервал и заданного отклонения нормально распределенной случайной величины. Правило трех 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 Чебышева. Теоремы Чебышева 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, несмещенность точечных оценок.

Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности. Доверительная вероятность. Доверительный интервал. Предельная ошибка и необходимый объем 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 распределенной случайной величины. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормально распределенных 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 понятия. 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. Методы отсечений.

#### **4.5. Нелинейное программирование**

Постановка задачи нелинейного программирования и ее геометрическая интерпретация. Метод множителей Лагранжа. Выпуклые и вогнутые функции. Задачи 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 для решения задач нелинейного программирования.

#### **4.6. Динамическое программирование**

Понятие о динамическом программировании. Примеры задач, решаемых методом динамического программирования. Вычислительная схема метода динамического программирования. Динамические задачи выбора наиболее экономичного маршрута доставки груза, оптимального распределения средств на расширение производства, определения оптимальной стратегии замены оборудования, формирования оптимальной программы производства с учетом запасов (в зависимости от специальности). Применение пакета Network Optimization (сетевой оптимизации) для выбора наиболее экономичного маршрута доставки груза.

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

№ темы	Название раздела и темы занятия	Количество аудиторных часов				Лекции	Практические занятия	Управляемая работа студентов	Лабораторные занятия	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля занятий
		Лекции	Практические занятия	Управляемая работа студентов	Лабораторные занятия							
1	2	3	4	5	6				7	8		
<b>1.</b>	<b>ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ</b>	<b>14</b>	<b>12</b>		<b>0</b>							
1.1.	Векторная алгебра.	2	2		0				Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2],	Проверка конспекта. Решение задач у доски.	
1.2.	Матрицы и их определители.	4	2		0				Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2],	Проверка конспекта. Решение задач у доски.	
1.3.	Системы линейных уравнений и неравенств.	4	4		0				Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2],	Проверка конспекта. Решение задач у доски.	
1.4.	Аналитическая геометрия на плоскости.	2	2		0				Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2],	Проверка конспекта. Решение задач у доски.	
1.5.	Элементы аналитической геометрии в пространстве.	2	2		0				Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2],	Проверка конспекта. Решение задач у доски.	
<b>2.</b>	<b>МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ</b>	<b>48</b>	<b>48</b>		<b>0</b>							
2.1.	Числовая последовательность и ее предел.	2	2		0				Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта. Решение задач у доски.	
2.2.	Функции одной переменной и их пределы.	2	2		0				Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта. Решение задач у доски.	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.3.	Непрерывные функции одной переменной.	2	2		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта. Решение задач у доски.
2.4.	Производная и дифференциал функции одной переменной.	4	2		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта. Решение задач у доски.
2.5.	Основные теоремы о дифференцируемых функциях.	2	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1, 7,]	Проверка конспекта.
2.6.	Приложения дифференциального исчисления.	2	4		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта. Решение задач у доски.
2.7.	Функции нескольких переменных.	4	4		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [6]	Проверка конспекта. Решение задач у доски.
2.8.	Первообразная и неопределенный интеграл.	6	8		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [6]	Проверка конспекта. Решение задач у доски.
2.9.	Определенный интеграл.	6	6		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [6]	Проверка конспекта. Решение задач у доски.
2.10.	Несобственные и кратные интегралы.	4	4		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [6]	Проверка конспекта. Решение задач у доски.
2.11.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	8	8		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [6]	Проверка конспекта. Решение задач у доски.
2.12.	Ряды	6	6		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [6]	Проверка конспекта. Решение задач у доски.
<b>3.</b>	<b>ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА</b>	<b>28</b>	<b>28</b>		<b>0</b>			
3.1.	Основные понятия и теоремы теории вероятностей.	6	4		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[3], [4]	Проверка конспекта. Решение задач у доски.
3.2.	Повторные независимые испытания.	4	4		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[3], [4]	Проверка конспекта. Решение задач у доски.
3.3.	Случайные величины. Основные законы распределения случайных величин.	8	8		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[3], [4]	Проверка конспекта. Решение задач у доски.
3.4.	Закон больших чисел.	2	4		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[3], [4]	Проверка конспекта. Решение задач у доски.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.5.	Основы математической статистики	8	8	32		Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[3], [4]	Проверка конспекта. Решение задач у доски.
4.	<b>МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ</b>	16	16		0			
4.1	Предмет, метод и классификация задач математического программирования.	1	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта. Решение задач у доски.
4.2.	Линейное программирование.	4	4		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта. Решение задач у доски.
4.3.	Двойственность в линейном программировании.	2	2		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта. Решение задач у доски.
4.4.	Транспортная задача	4	4		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта. Решение задач у доски.
4.5.	Целочисленное программирование	2	2		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта. Решение задач у доски.
4.6.	Элементы нелинейного программирования	1	2			Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта. Решение задач у доски.
4.7.	Элементы динамического программирования	2	2			Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта. Решение задач у доски.
	<b>Всего часов</b>	<b>106</b>	<b>104</b>		<b>0</b>			<b>Экзамены.</b>

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

№ темы	Название раздела и темы занятия	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		Лекция	Практические занятия	Управляемая самостоятельная работа студентов	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1.</b>	<b>ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ</b>	2	4		0			
1.1.	Векторная алгебра.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта.
1.2.	Матрицы и их определители.	1	2		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта
1.3.	Системы линейных уравнений и неравенств.	1	2		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта
1.4.	Аналитическая геометрия на плоскости.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта
1.5.	Элементы аналитической геометрии в пространстве.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта.
<b>2.</b>	<b>МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ</b>	8	8		0			
2.1.	Числовая последовательность и ее предел	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.2.	Функции одной переменной и их пределы	1	1		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта.
2.3.	Непрерывные функции одной переменной	1	1		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта
2.4.	Производная и дифференциал функции одной переменной	2	2		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта
2.5.	Основные теоремы о дифференцируемых функциях.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта.
2.6.	Приложения дифференциального исчисления	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта.
2.7.	Функции нескольких переменных.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [6]	Проверка конспекта
2.8.	Первообразная и неопределенный интеграл.	1	1		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [6]	Проверка конспекта.
2.9.	Определенный интеграл.	1	1		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [6]	Проверка конспекта.
2.10.	Несобственные и кратные интегралы.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [6]	Проверка конспекта.
2.11.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	1	1		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [6]	Проверка конспекта.
2.12.	Ряды	1	1		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [6]	Проверка конспекта.
<b>3.</b>	<b>ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>0</b>			
3.1.	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[3], [4]	Проверка конспекта.
3.2.	Повторные независимые испытания.	1	1			Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[3], [4]	Проверка конспекта.
3.3.	Случайные величины. Основные законы распределения случайных величин	2	2		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[3], [4]	Проверка конспекта.
3.4.	Закон больших чисел	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[3], [4]	Проверка конспекта.



1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.5.	Основы математической статистики	3	3		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[3], [4]	Проверка конспекта.
4.	<b>МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ</b>	4	4		0			
4.1.	Предмет, метод и классификация задач математического программирования.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта.
4.2	Линейное программирование.	1	1		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта.
4.3	Двойственность в линейном программировании.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта.
4.4	Транспортная задача.	2	2		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта.
4.5.	Целочисленное программирование.	1	1		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта.
4.6.	Элементы нелинейного программирования.	0	0	0	0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта.
4.7.	Элементы динамического программирования.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта.
	<b>Всего часов</b>	<b>20</b>	<b>22</b>		<b>0</b>			<b>Тесты. Экзамен</b>

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
(НА БАЗЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ)**

№ темы	Название раздела и темы занятия	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		Лекция	Практические занятия	Управляемая самостоятельная работа студентов	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1.</b>	<b>ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ</b>	2	4		0			
1.1.	Векторная алгебра.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта.
1.2.	Матрицы и их определители.	1	2		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта
1.3.	Системы линейных уравнений и неравенств.	1	2		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта
1.4.	Аналитическая геометрия на плоскости.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта
1.5.	Элементы аналитической геометрии в пространстве.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта.
<b>2.</b>	<b>МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ</b>	8	8		0			
2.1.	Числовая последовательность и ее предел.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта
2.2.	Функции одной переменной и их пределы.	1	1		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.3.	Непрерывные функции одной переменной.	1	1		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта
2.4.	Производная и дифференциал функции одной переменной.	2	2		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта
2.5.	Основные теоремы о дифференцируемых функциях.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта.
2.6.	Приложения дифференциального исчисления.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта.
2.7.	Функции нескольких переменных.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [6]	Проверка конспекта
2.8.	Первообразная и неопределенный интеграл.	1	1		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [6]	Проверка конспекта.
2.9.	Определенный интеграл.	1	1		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [6]	Проверка конспекта.
2.10.	Несобственные и кратные интегралы.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [6]	Проверка конспекта.
2.11.	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	1	1		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [6]	Проверка конспекта.
2.12.	Ряды.	1	1		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [6]	Проверка конспекта.
<b>3.</b>	<b>ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>0</b>			
3.1.	Основные понятия и теоремы теории вероятностей.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[3], [4]	Проверка конспекта.
3.2.	Повторные независимые испытания.	1	1			Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[3], [4]	Проверка конспекта.
3.3.	Случайные величины. Основные законы распределения случайных величин.	2	2		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[3], [4]	Проверка конспекта.
3.4.	Закон больших чисел.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[3], [4]	Проверка конспекта.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.5.	Основы математической статистики.	3	3		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[3], [4]	Проверка конспекта.
<b>4.</b>	<b>МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>0</b>			
4.1.	Предмет, метод и классификация задач математического программирования.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта.
4.2	Линейное программирование.	1	1		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта.
4.3	Двойственность в линейном программировании.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта.
4.4	Транспортная задача.	2	2		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта.
4.5.	Целочисленное программирование.	1	1		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта..
4.6.	Элементы нелинейного программирования.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта.
4.7.	Элементы динамического программирования.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта.
	<b>Всего часов</b>	<b>20</b>	<b>22</b>		<b>0</b>			<b>Тесты. Экзамен</b>

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ  
ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
(ИНТЕГРИРОВАННАЯ С ССО, НАЧИНАЯ С 2020 ГОДА НАБОРА)**

№ темы	Название раздела и темы	Количество аудиторных часов				Лабораторные занятия	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля занятий
		Лекции	Практические занятия	Управляемая самостоятельная работа студентов	Лабораторные занятия				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>1.</b>	<b>ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ</b>	2	4		0				
1.1.	Векторная алгебра.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта.	
1.2.	Матрицы и их определители.	1	2		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта	
1.3.	Системы линейных уравнений и неравенств.	1	2		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта	
1.4.	Аналитическая геометрия на плоскости.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта	
1.5.	Элементы аналитической геометрии в пространстве.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта.	
<b>2.</b>	<b>МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ</b>	8	8		0				
2.1.	Числовая последовательность и ее предел	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта	
2.2.	Функции одной переменной и их пределы	1	1		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта.	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.3.	Непрерывные функции одной переменной	1	1		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта
2.4.	Производная и дифференциал функции одной переменной	2	2		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта
2.5.	Основные теоремы о дифференцируемых функциях.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта.
2.6.	Приложения дифференциального исчисления	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [2]	Проверка конспекта.
2.7.	Функции нескольких переменных.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [6]	Проверка конспекта
2.8.	Первообразная и неопределенный интеграл.	1	1		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [6]	Проверка конспекта.
2.9.	Определенный интеграл.	1	1		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [6]	Проверка конспекта.
2.10.	Несобственные и кратные интегралы.	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [6]	Проверка конспекта.
2.11.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	1	1		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [6]	Проверка конспекта.
2.12.	Ряды	1	1		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[1], [6]	Проверка конспекта.
3.	<b>ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА</b>	8	8		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).		
3.1.	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[3], [4]	Проверка конспекта.
3.2.	Повторные независимые испытания.	2	2			Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[3], [4]	Проверка конспекта.
3.3.	Случайные величины. Основные законы распределения случайных величин	2	2		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[3], [4]	Проверка конспекта.
3.4.	Закон больших чисел	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[3], [4]	Проверка конспекта..
3.5.	Основы математической статистики	4	4		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[3], [4]	Проверка конспекта.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.	<b>МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ</b>	4	4	0	0			
4.1.	Предмет, метод и классификация задач математического программирования	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта.
4.2	Линейное программирование	1	1		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта.
4.3	Двойственность в линейном программировании	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта.
4.4	Транспортная задача	2	2		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта.
4.5.	Целочисленное программирование	1	1		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта..
4.6.	Элементы нелинейного программирования	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта.
4.7.	Элементы динамического программирования	0	0		0	Слайды лекции, электронный конспект (pdf).	[5], [8]	Проверка конспекта.
	<b>Всего часов</b>	<b>22</b>	<b>24</b>		<b>0</b>			<b>Тесты. Экзамен</b>

## 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 путем 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 ее разделам, наличие ее 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 зачетам, экзаменам.

### ЛИТЕРАТУРА

#### Основная:

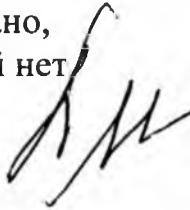
1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д.Т. Письменный. – М.: Айрис-пресс. 2017.
2. Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Учебное пособие / Л.А. Кузнецов. – Санкт-Петербург: Лань-Пресс. 2019.
3. Шведов, А.С. Теория вероятностей и математическая статистика: промежуточный уровень / А.С. Шведов. – М.: Изд. дом Высшей школы экономики. 2016.
4. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. 11-е издание / В.Е. Гмурман. – М.: Юрайт. 2020.
5. Ржевский, С.В. Математическое программирование: учебное пособие / С.В. Ржевский. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 608 с.



**Дополнительная:**

6. Письменный, Д.Т. Сборник задач по высшей математике. С контрольными работами. 2 курс. Учебное пособие / Д.Т. Письменный. – М.: Айрис-пресс. 2019.
7. Ильин, В.А. Высшая математика. 3-издание. Учебник / В.А. Ильин, А.В. Куркина. – М.: Проспект. 2020.
8. 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.
9. Кундышева, Е.С. Математика: учебник для экономистов / Е.С. Кундышева. – М.: Дашков и К°. 2015.
10. Мачулис, В. В. Высшая математика: учебное пособие для вузов / В. В. Мачулис. – М.: Юрайт. 2016.
11. Балдин, К.В. Математическое программирование. 2-е издание / К.В. Балдин, Н.А. Брызгалов, А.В.Рукосуев. – М.: Дашков и К°. 2016.
12. Лунгу, К.Н. Сборник задач по высшей математике: с контрольными работами. 10-е издание / К. Н. Лунгу [и др.]. – М.: Айрис-пресс. 2017.
13. Гуревич, А.В. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике: пособие / А. В. Гуревич [и др.]. – Минск: БГУИР. 2017.
14. Свешников, А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций. Учебное пособие. 5-е издание / А.А. Свешников. – Санкт-Петербург: Лань-Пресс. 2020.
15. Плетнева, Л.А. Задачи линейного программирования по курсу «Прикладная математика»: учеб. пособие / Л.А. Плетнева, И.Г. Каграманова, М.А. Леева. – М.: МАДИ. 2015.
16. Плетнева, Л.А. Задачи линейного программирования по курсу «Прикладная математика». Учеб. пособие / Л.А. Плетнева, И.Г. Каграманова, М.А. Леева. – М.: МАДИ. 2015.

## 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)
Инновационный менеджмент	Организации и управления	Согласовано, замечаний нет 	Утверждено Протокол № 9 от 04.06.2020

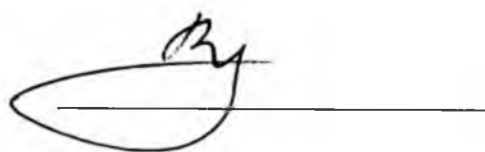
## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

на \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
(протокол № 10 от 15.05.2020 г.)

Косьянчук В.В.  
Заведующий кафедрой высшей математики  
кандидат физико-математических наук,  
доцент



УТВЕРЖДАЮ  
Марушко Д.А.  
Декан факультета цифровой экономики,  
Кандидат экономических наук,  
доцент

