

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по образованию в области управления

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра
образования Республики Беларусь

_____ А.Г.Баханович

_____. _____ 20 ____ г.

Регистрационный № _____

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

**Примерная учебная программа по учебной дисциплине
для специальности:**

6-05-0414-03 «Государственное управление и экономика»

СОГЛАСОВАНО

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С.Н.Пищов

СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методического
объединения по образованию в
области управления

_____ В.В.Данилович

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»

_____ И.В.Титович

Эксперт-нормоконтролер

Минск 2024

СОСТАВИТЕЛЬ:

Б.В.Новыш, доцент кафедры управления информационными ресурсами Института управленческих кадров Академии управления при Президенте Республики Беларусь, кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Г.Г.Крылов, доцент кафедры компьютерного моделирования физического факультета БГУ, кандидат физико-математических наук, доцент;
Кафедра естественнонаучных дисциплин Университета Национальной академии наук Беларуси (протокол №6 от 29 декабря 2023г.).

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:

Кафедрой управления информационными ресурсами Института управленческих кадров Академии управления при Президенте Республики Беларусь
(протокол № 14 от 06.12.2023 г.);

Научно-методическим советом Академии управления при Президенте Республики Беларусь
(протокол № ____ от _____);

Научно-методическим советом по государственному управлению учебно-методического объединения по образованию в области управления
(протокол № ____ от _____).

Ответственный за редакцию

Б.В.Новыш

Ответственный за выпуск

Б.В.Новыш

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «Высшая математика» разработана для учреждений высшего образования Республики Беларусь в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования по специальности 6-05-0414-03 «Государственное управление и экономика».

Целью учебной дисциплины является формирование математической базы, необходимой для успешного усвоения специальных дисциплин, развитие умений и навыков формализации экономико-управленческих задач и проведения математических расчетов применительно к конкретным проблемным ситуациям профессиональной деятельности.

В рамках поставленной цели задачи учебной дисциплины состоят в следующем:

- знакомство обучающихся с языковым и понятийным аппаратом высшей математики;

- изучение обучающимися теоретических основ базовых разделов высшей математики;

- развитие у обучающихся практических навыков применения усвоенного теоретического материала при решении экономико-управленческих задач;

- формирование у обучающихся понимания необходимости и важности математических знаний для задач экономики и управления и интерпретации результатов, получаемых при использовании моделей;

- развитие у обучающихся математического мышления, умения использовать математический аппарат для описания реальных проблемных ситуаций, построения, анализа и исследования математических моделей экономических и управленческих процессов.

Учебная дисциплина «Высшая математика» является составной частью модуля «Математический» и относится к циклу учебных дисциплин государственного компонента.

Учебная программа составлена с учетом межпредметных связей с учебными дисциплинами «Математическая статистика и эконометрика», «Экономическая теория», «Моделирование управленческих решений»

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен

знать:

- методы векторной алгебры, линейной алгебры и аналитической геометрии;

- основы дифференциального исчисления функций одной переменной;

- основы интегрального исчисления;

- методы анализа последовательностей и рядов;

- методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений;

- основные понятия, аксиомы и схемы теории вероятностей;

уметь:

решать математические задачи с использованием аппарата высшей математики;

применять интегральное и дифференциальное исчисление при решении прикладных экономических и управленческих задач;

проводить исследование числовых последовательностей и рядов;

решать обыкновенные дифференциальные уравнения;

решать теоретико-вероятностные задачи;

владеть:

навыками постановки задач с использованием аппарата высшей математики;

основными методами вычислительной математики;

навыками постановки задач с использованием аппарата теории вероятностей;

навыками проведения теоретико-вероятностных расчетов в экономической, управленческой и информационно-производственной сферах.

Освоение учебной дисциплины «Высшая математика» должно обеспечить формирование следующей компетенции:

БПК-1 – применять математический аппарат для решения управленческих задач.

Всего на изучение учебной дисциплины «Высшая математика» отведено 396 часов, в том числе 166 аудиторных часов.

Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции - 80 часов, практические занятия - 46 часов, семинарские занятия – 40 часов.

Рекомендуемая трудоемкость учебной дисциплины 12 зачетных единиц.

Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет, экзамен.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов аудиторных занятий			
		Всего	Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	50	26	14	10
1.1	Множества	4	2		2
1.2	Числовые множества	4	2	2	
1.3	Матрицы	4	2	2	
1.4	Обратная матрица	4	2	2	
1.5	Системы линейных уравнений	6	2	2	2
1.6	Векторы	4	2		2
1.7	Действия над векторами	4	2	2	
1.8	Прямая и плоскость	4	2	2	
1.9	Кривые второго порядка	6	4		2
1.10	Понятие евклидова пространства	2	2		
1.11	Многочлены и рациональные функции	4	2	2	
1.12	Квадратичные формы	4	2		2
2	Математический анализ	88	42	26	20
2.1	Числовые последовательности	4	2	2	
2.2	Предел функции	8	4	2	2
2.3	Дифференцируемость функции	8	6	2	
2.4	Исследование функций одной переменной и построение графика	6	2	2	2
2.5	Функции нескольких переменных	8	4	2	2
2.6	Исследование функции нескольких переменных	6	2	2	2
2.7	Неопределенный интеграл	4	2	2	
2.8	Основные методы интегрирования	6	2	2	2
2.9	Определенный интеграл	8	4	2	2
2.10	Интегрирование функций многих переменных	6	4		2
2.11	Числовые ряды	6	2	2	2
2.12	Степенные ряды	4	2	2	

2.13	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	2		
2.14	Дифференциальные уравнения первого порядка	6	2	2	2
2.15	Дифференциальные уравнения второго порядка	6	2	2	2
3	Основные концепции, методы и формулы теории вероятностей	28	12	6	10
3.1	Основные понятия теории вероятностей	8	4	2	2
3.2	Методы определения вероятностей	4	2		2
3.3	Основные формулы теории вероятностей	6	2	2	2
3.4	Схема независимых испытаний Бернулли. Предельные теоремы для схемы Бернулли.	6	2	2	2
3.5	Многомерные случайные величины	4	2		2
Итого:		166	80	46	40

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии

Тема 1.1 Множества

Множества. Основные операции над множествами. Соединения. Бином Ньютона.

Тема 1.2. Числовые множества

Множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел. Комплексные числа. Операции над комплексными числами. Тригонометрическая форма комплексного числа. Формула Муавра.

Тема 1.3. Матрицы

Определители и матрицы. Основные понятия. Операции над матрицами.

Тема 1.4. Обратная матрица

Понятие определителя матрицы, свойства определителя. Обратная матрица и ее свойства. Понятие о ранге матрицы и методы его вычисления.

Тема 1.5. Системы линейных уравнений

Системы линейных уравнений. Критерий совместности системы линейных уравнений. Правило Крамера решения систем линейных уравнений. Однородные системы линейных уравнений. Понятие разрешенных переменных

Тема 1.6. Векторы

Векторы и действия над ними. Понятия вектора, точки и радиус-вектора. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Линейная зависимость векторов. Базис.

Координаты вектора в базисе. Декартовы прямоугольные координаты в пространстве. Координаты точек. Координаты векторов.

Тема 1.7. Действия над векторами

Направляющие косинусы. Скалярное произведение. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.

Тема 1.8. Прямая и плоскость

Уравнения прямой. Линейные неравенства. Общее уравнение плоскости. Нормальное уравнение плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей.

Тема 1.9. Кривые второго порядка

Эллипс. Гипербола. Парабола. Исследование на плоскости уравнения второй степени.

Параллельный перенос и поворот системы координат. Приведение уравнения второго порядка к каноническому виду.

Тема 1.10. Понятие евклидова пространства

Понятие евклидова пространства. N-мерные векторы. Коллинеарные векторы. Размерность и базис векторного пространства.

Тема 1.11. Многочлены и рациональные функции

Многочлены. Теорема о делении с остатком. Теорема Безу. Рациональные функции. Метод неопределенных коэффициентов.

Тема 1.12. Квадратичные формы

Понятие квадратичной формы. Канонический базис квадратичной формы.

Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Применение квадратичных форм к исследованию кривых второго порядка.

Раздел 2. Математический анализ

Тема 2.1. Числовые последовательности

Числовые последовательности. Пределы. Сходящиеся последовательности. Бесконечный предел. Замечательные пределы. Принцип сходимости.

Тема 2.2. Предел функции

Функции. Основные понятия. Предел функции. Теорема Гейне. Односторонние пределы. Пределы на бесконечности.

Бесконечные пределы. Непрерывность функции. Непрерывность композиции. Точки разрыва.

Тема 2.3. Дифференцируемость функции

Производные. Определение и смысл производной. Построение касательной к графику функции. Дифференцируемость функции.

Правила дифференцирования. Таблица производных. Дифференциал. Приближенные вычисления.

Свойства дифференцируемых функций. Правила Лопиталю. Производные высших порядков. Формула Тейлора.

Тема 2.4. Исследование функций одной переменной и построение графика

Монотонность функции. Локальный экстремум. Исследование стационарных точек. Глобальный экстремум. Выпуклость и перегибы графика функции.

Тема 2.5. Функции нескольких переменных

Пространство \mathbb{R}^n . Последовательности в \mathbb{R}^n . Функции нескольких переменных. Предел. Непрерывность функции в \mathbb{R}^n . Непрерывность на множестве. Дифференциал функции нескольких переменных. Необходимые условия дифференцируемости. Достаточные условия дифференцируемости. Частные производные. Дифференцирование функции, заданной неявно и композиции функций. Полные дифференциалы и частные производные высших порядков. Признак полного дифференциала. Формула Тейлора.

Тема 2.6. Исследование функции нескольких переменных

Локальный экстремум функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия. Исследование стационарных точек. Условный экстремум функций нескольких переменных. Глобальный экстремум.

Тема 2.7. Неопределенный интеграл

Понятие и свойства неопределенного интеграла. Замена переменных. Интегрирование по частям.

Тема 2.8. Основные методы интегрирования

Интегрирование рациональных функций. Метод рационализации. Интегрирование рационально-иррациональных функций.

Интегрирование рационально-тригонометрических функций.

Тема 2.9. Определенный интеграл

Определенный интеграл. Интегральные суммы. Основные свойства определенного интеграла. Оценки интегралов. Формулы среднего значения. Основные правила интегрирования. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.

Интегрирование неограниченных функций. Интегрирование по бесконечному промежутку.

Тема 2.10. Интегрирование функций многих переменных

Кратные интегралы. Свойства кратного интеграла. Правила вычисления кратного интеграла.

Тема 2.11. Числовые ряды

Числовые и функциональные ряды. Положительные ряды. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная сходимость. Признаки сходимости.

Тема 2.12. Степенные ряды

Понятие о функциональных рядах. Сходимость функциональных рядов. Степенные ряды. Сходимость степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена.

Тема 2.13. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные разновидности дифференциальных уравнений. Основные методы решения дифференциальных уравнений.

Тема 2.14. Дифференциальные уравнения первого порядка

Дифференциальные уравнения и однопараметрические семейства кривых. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения.

Тема 2.15. Дифференциальные уравнения второго порядка

Задача Коши для дифференциальных уравнений второго порядка. Случаи понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка.

Раздел 3. Основные концепции, методы и формулы теории вероятностей

Тема 3.1. Основные понятия теории вероятностей

Обзор основных представлений теории вероятностей и математической статистики. Понятие о детерминированных и стохастических моделях в экономике и менеджменте. Пространство

элементарных событий. Операции над событиями и их свойства. Алгебра событий.

Тема 3.2. Методы определения вероятностей

Классическое определение вероятности события. Статистическое определение вероятности событий. Геометрические вероятности.

Тема 3.3. Основные формулы теории вероятностей

Формулы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Тема 3.4. Схема независимых испытаний Бернулли. Предельные теоремы для схемы Бернулли

Схема независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли и условия ее применимости. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

Тема 3.5. Многомерные случайные величины

Одномерные и многомерные случайные величины. Совместная функция и плотность распределения случайных величин. Корреляция случайных величин и характеризующие ее параметры. Корреляционный момент и коэффициент корреляции.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература:

1. Баранова, Е. С. Практическое пособие по высшей математике. Типовые расчеты / Е. С. Баранова. – СПб. : Питер, 2020 – 400 с.
2. Сборник задач по избранным главам высшей математики : пособие / Е. А. Баркова [и др.]. – Минск : БГУИР, 2022. – 92 с.
3. Современный математический анализ в задачах и упражнениях : пособие / Е. А. Баркова [и др.]. – Минск : БГУИР, 2020. – 112 с.
4. Прохоров, Ю. В. Курс лекций по теории вероятностей и математической статистике / Ю. В. Прохоров, А. В. Прохоров. – М. : МЦНМО, 2019. – 144 с.
5. Малугин, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / В. А. Малугин – М. : Юрайт, 2023. – 470 с.

Дополнительная литература:

6. Кастрица, О. А. Высшая математика : учеб. пособие / О. А. Кастрица. – Минск : Новое знание, 2015. – 284 с.
7. Плющ, О. Б. Высшая математика: курс лекций : в 2 ч. / О. Б. Плющ, Б. В. Новыш. – Минск: Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2004. – Ч. 1: Элементарная математика, аналитическая геометрия, высшая алгебра. – 168 с.
8. Новыш, Б. В. Высшая математика: курс лекций : в 2 ч. / Б. В. Новыш, О. Б. Плющ. – Минск : Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2004. – Ч. 2: Математический анализ. – 200 с.
9. Кастрица, О. А. Высшая математика: примеры, задачи, упражнения : учеб. пособие для ВУЗов / О. А. Кастрица. – М. : ЮНИТИ, 2002. – 189 с.
10. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для СПО / В. Е. Гмурман. – 12-е изд. – М. : Юрайт, 2016. – 479 с.
11. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей / Е. С. Вентцель. – М. : Высш. школа, 2002. – 575 с.

Рекомендуемые формы и методы обучения

Формы обучения – лекции, практические, семинарские занятия, самостоятельная работа с использованием представленных преподавателями материалов (электронный конспект лекций, электронный практикум)

Основными методами обучения, отвечающими целям учебной дисциплины, являются:

элементы проблемного и вариативного изложения, реализуемые на лекционных занятиях;

элементы учебно-исследовательской деятельности, творческого подхода, реализуемые на практических и семинарских занятиях.

Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций обучающихся

Для контроля качества усвоения знаний по учебной дисциплине рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- типовые задания;
- устные опросы;
- письменные опросы;
- тесты;
- зачет;
- экзамен.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

При изучении учебной дисциплины «Высшая математика» рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы обучающихся:

- изучение электронных учебных изданий и презентаций по учебной дисциплине;
- самостоятельное решение типовых задач и практических заданий по разделам дисциплины;
- изучение рекомендуемой литературы, а также рекомендуемых информационных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- подготовка к зачету, экзамену.

Требования к обучающимся при прохождении промежуточной аттестации

В ходе промежуточной аттестации при оценивании знаний обучающихся применяются критерии оценивания, рекомендуемые Министерством образования Республики Беларусь.