

## 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:

6-05-0414-04 «Управление информационными ресурсами»

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

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**СОСТАВИТЕЛИ:**

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

О.Б.Плющ, 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 \_\_\_\_\_).

## 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 6-05-0414-04 «Управление информационными ресурсами».

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 типовых математических и 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 ситуаций реальной жизни, построения, анализа и исследования математических моделей экономических, информационных 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 «Теория вероятностей и математическая статистика», «Эконометрика», «Ситуационный анализ и 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;

**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;

**владеть:**

навыками постановки задач с использованием аппарата высшей математики;

основными методами вычислительной математики и построения алгоритмов вычислительных процессов.

Освоение учебной дисциплины «Высшая математика» должно обеспечить формирование следующих компетенций:

УК-1 – обладать современной культурой мышления, гуманистическим мировоззрением, аналитическим и инновационно-критическим стилем познавательной, социально-практической и коммуникативной деятельности, использовать основы философских знаний в непосредственной профессиональной деятельности, самостоятельно усваивать философские знания и выстраивать на их основании мировоззренческую позицию;

УК-4 – быть способным к саморазвитию и совершенствованию в профессиональной деятельности;

УК-16 – владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации;

БПК-1 – использовать математический аппарат в сфере профессиональной деятельности.

Всего на изучение учебной дисциплины «Высшая математика» отведено 268 часов, в том числе 146 аудиторных часов.

Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции - 62 часа, практические занятия - 84 часа.

Рекомендуемая трудоемкость учебной дисциплины 6 зачетных единиц.

Рекомендуемые формы промежуточной аттестации – зачет, экзамен.

## ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№п /п	Наименование раздела, темы	Количество часов аудиторных занятий		
		Всего	Лекции	Практически е занятия
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	48	22	26
1.1	Множества	6	2	4
1.2	Матрицы	4	2	2
1.3	Обратная матрица	4	2	2
1.4	Системы линейных уравнений	6	2	4
1.5	Векторы	4	2	2
1.6	Действия над векторами	4	2	2
1.7	Прямая и плоскость	4	2	2
1.8	Кривые второго порядка	6	4	2
1.9	Многочлены и рациональные функции	4	2	2
1.10	Квадратичные формы	6	2	4
2	Математический анализ	98	40	58
2.1	Числовые последовательности	6	2	4
2.2	Предел функции	8	4	4
2.3	Дифференцируемость функции	10	6	4
2.4	Исследование функций одной переменной и построение графика	6	2	4
2.5	Функции нескольких переменных	10	4	6
2.6	Исследование функции нескольких переменных	6	2	4
2.7	Неопределенный интеграл	6	2	4
2.8	Основные методы интегрирования	8	2	6
2.9	Определенный интеграл	8	4	4
2.10	Интегрирование функций многих переменных	4	2	2
2.11	Числовые ряды	6	2	4
2.12	Степенные ряды	6	2	4
2.13	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	2	
2.14	Дифференциальные уравнения первого порядка	6	2	4
2.15	Дифференциальные уравнения второго порядка	6	2	4
Итого:		146	62	84

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии**

#### **Тема 1.1 Множества**

Множества. Основные операции над множествами. Соединения. Бином Ньютона. Множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел. Комплексные числа. Операции над комплексными числами. Тригонометрическая форма комплексного числа. Формула Муавра.

#### **Тема 1.2. Матрицы**

Определители и матрицы. Основные понятия. Операции над матрицами.

#### **Тема 1.3. Обратная матрица**

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

#### **Тема 1.4. 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 1.5. 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 1.6. Действия над векторами**

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

#### **Тема 1.7. Прямая и плоскость**

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

#### **Тема 1.8. 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 1.9. Многочлены и рациональные функции**

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

### **Тема 1.10. 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 Лопиталя. 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.

## 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.

### Дополнительная литература:

4. Кастрица, О. А. Высшая математика : учеб. пособие / О. А. Кастрица. – Минск : Новое знание, 2015. – 284 с.
5. 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.
6. 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.
7. Кастрица, О. А. Высшая математика: примеры, задачи, упражнения : учеб. пособие для ВУЗов / О. А. Кастрица. – М. : ЮНИТИ, 2002. – 189 с.

### Рекомендуемые формы и методы обучения

Формы обучения – лекции, лабораторные 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 лабораторных 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.