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  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

Минск 2024

**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 | Практические 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 | 0 |
| 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 прядка.

**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 . Последовательности в . Функции нескольких переменных. Предел. Непрерывность функции в . 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. Знакочередующиеся 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:**

1. Кастрица, О. А. Высшая математика : учеб. пособие /   
   О. А. Кастрица. – Минск : Новое знание, 2015. – 284 с.
2. 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.
3. 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.
4. 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.