

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цели изучения дисциплины «Высшая математика» для студентов специальности 6-05-1036-01 Таможенное дело:

- показать роль и место математики в современном мире и в экономических исследованиях;
- обучить студентов основным математическим понятиям и методам, развить умение сформулировать проблему используя математический язык, анализировать данные посредством количественных методов;
- использовать основные математические методы для решения задач, используемых в профессиональной деятельности; объяснить природу математических абстракций и возможности их использования в экономической сфере и сфере таможенного дела;
- развить у студентов способности к логическому мышлению;
- воспитать у студентов мотивацию к глубокому изучению математики как языка общения, без которого невозможно овладеть специальными дисциплинами, необходимыми им в их будущей профессиональной деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

- освоение матричного исчисления для решения задач, используемых в профессиональной деятельности;
- освоение основ математического анализа для решения задач, рассматриваемых в профессиональной деятельности;
- освоение междисциплинарных знаний, связанных с применением математических методов в профессиональной деятельности;
- стимулирование у студентов познавательного интереса к вопросам применения математических методов в экономической сфере и профессиональной сфере.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина относится к модулю «**Высшая математика и информационные технологии**» государственного компонента.

Связи с другими учебными дисциплинами

Дисциплина «Высшая математика» основана на школьной учебной дисциплине «Математика» и является базовой для изучения различных математических и экономических учебных дисциплин, таких как «Общая таможенная статистика», «Информационные технологии». Кроме того, практические навыки, полученные при изучении дисциплины, будут полезны студентам при написании курсовых и дипломной работ, проведении исследовательских проектов, а также в самообразовании.

Требования к компетенциям

Для студентов специальности 6-05-1036-01 Таможенное дело освоение учебной дисциплины «Высшая математика» должно обеспечить формирование следующей **базовой профессиональной компетенции**:

БПК-1. Использовать методы высшей математики для успешного решения задач теоретической и практической направленности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- методы матричной алгебры, математический аппарат функций одной переменной, основы дифференциального исчисления, основы теории вероятностей;
- основные понятия и методы высшей математики, необходимые для изучения различных математических и экономических учебных дисциплин.

уметь:

- исследовать функцию на непрерывность, находить точки разрыва и давать их классификацию;
- находить производные функций;
- находить дифференциалы функций;
- выполнять алгебраические операции над матрицами, находить их определитель и ранг;
- находить обратную матрицу;
- методами Гаусса и Крамера решать системы линейных алгебраических уравнений;
- уметь находить вероятность события, используя основные формулы комбинаторики и основные теоремы теории вероятностей;
- использовать математические методы в сборе информации, ее обработке и при прогнозировании результатов изучаемых процессов.

владеть:

- терминологией дисциплины «Высшая математика»;
- методикой применения методов матричной алгебры, дифференциального исчисления и основ теории вероятностей при решении математических и экономических задач.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина «Высшая математика» изучается в 1 семестре. Всего на изучение учебной дисциплины отведено:

- для очной формы получения высшего образования 108 часов, в том числе 52 аудиторных часа, из них лекции – 20 часов, практические занятия – 26 часов, управляемая самостоятельная работа – 6 часов (ДО).

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ 1. ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СФЕРЕ

Тема 1.1. Роль и место математики в управлении экономикой и фискальной политикой

Введение в дисциплину «Высшая математика». Предмет высшей математики. Основные этапы становления современной математики и ее применения в экономике. Роль ученых Беларуси в развитии математики.

РАЗДЕЛ 2. ЭЛЕМЕНТЫ АЛГЕБРЫ

Тема 2.1. Матричное исчисление

Виды матриц. Операции над матрицами и их свойства. Экономическая интерпретация матриц. Определители 2-го и 3-го порядков и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения, теорема Лапласа, понятия ранга матрицы и обратной матрицы. Использование матриц при решении задач с экономическим содержанием.

Тема 2.2. Системы линейных алгебраических уравнений и неравенств

Основные понятия и методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Математические модели в экономике в виде систем линейных алгебраических уравнений. Системы линейных алгебраических неравенств с двумя неизвестными.

Тема 2.3. Элементы аналитической геометрии на плоскости

Координаты на прямой. Прямоугольные декартовы координаты на плоскости. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Полярные координаты на плоскости. Преобразование прямоугольных координат на плоскости. Различные виды уравнений прямой. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Использование методов аналитической геометрии при решении задач с экономическим содержанием.

РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Тема 3.1. Функции. Производная функции. Исследование функции
Функции. Предел функции. Односторонние и бесконечные пределы. Бесконечно малые, бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах функций. Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Производная функции, ее геометрический, физический и экономический смыслы. Основные правила дифференцирования. Основные формулы дифференцирования. Дифференциал функции (геометрический, физический и экономический смыслы, свойства, приложения). Производные и

дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Лагранжа, Коши)

Тема 3.2 Функциональные зависимости в таможенной деятельности. Исследование функций с помощью производной.

Эластичность функций. Функции в экономике: кривая потребительского бюджета, кривая Лаффера (графическое отображение зависимости налоговых поступлений при изменении налоговых ставок) и др. Построение графиков функций

РАЗДЕЛ 4. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Тема 4.1. Комбинаторика

Основные формулы комбинаторики. Терминология теории вероятностей. Аксиомы вероятностей. Классическое определение вероятности.

Тема 4.2. Случайные события

Случайные события, их классификация, вычисление вероятности случайного события

Тема 4.3. Основные теоремы теории вероятностей

Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования с применением электронных средств обучения (ДО)

Номер, темы, занятия	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	Элементы линейной алгебры в экономической сфере	1	2				
1.1	Роль и место математики в управлении экономикой и фискальной политикой	1	2				Учебная исследовательская работа (подготовка реферата, презентации) с последующей защитой.
2	Элементы алгебры	8	14			2	
2.1	Матричное исчисление	3	6				Устный опрос.
2.2	Системы линейных алгебраических уравнений и неравенств	3	6			2(ДО)	Устный опрос, контрольная работа по темам 2.1, 2.2.
2.3	Элементы аналитической геометрии на плоскости	2	2				Устный опрос
3	Основы математического анализа	6	4			2	
3.1	Функции. Производная функции. Исследование функции	3	2				Устный опрос.

3.2	Функциональные зависимости в таможенной деятельности. Исследование функций с помощью производной	3	2			2(ДО)	Устный опрос, контрольная работа по темам 3.1, 3.2.
4	Теория вероятностей	5	6			2	
4.1	Комбинаторика	1	2				Устный опрос.
4.2	Случайные события	2	2			2(ДО)	Устный опрос, контрольная работа по темам 4.1, 4.2.,4.3
4.3	Основные теоремы теории вероятностей	2	2				Устный опрос. Защита реферата.
ИТОГО:		20	26			6	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Матейко О.М. Высшая математика. Практикум: учебное пособие. В 2 ч. Ч. 1 / О.М.Матейко [и др.]; под ред. С.А.Самалья. – Минск: РИВШ. 2020. – 332 с.
2. Высшая математика (общий курс): Яблонский, А.И. [и др.]; под общ. ред. С.А. Самалья. / Учебник для вузов с грифом МО РБ. – 2-е изд. – Минск: Выш. шк., 2000. – 380 с.
3. Высшая математика для экономистов: Минюк, С.А., Самаль, С.А., Шевченко, Л.И. / Учебник для вузов с грифом МО РБ. – Минск: ООО «Элайда», 2003. – 525 с.
4. Высшая математика для экономистов: Минюк, С.А. [и др.]; / Учебник с грифом МО РБ. В 3 т. Т. 3. / С.А.Минюк, И. В. Гайшун, Л. И. Шевченко, С. А. Самаль, М.Н. Гончарова. – Минск: Элайда, 2009. – 226 с.
5. Гуринович, С.Л. Математика. Задачи с экономическим содержанием: пособие / С.Л. Гуринович. – Мн.: Новое знание, 2008.
6. Интрилигатор, М. Математические методы оптимизации и экономическая теория / М. Интрилигатор. – М.: Айрис-пресс, 2002.
7. Просветов, Г.И. Математика в экономике. Задачи и решения / Г.И. Просветов. – М.: Экзамен, 2008.
8. Сборник задач по высшей математике для экономистов. В 4 ч. – Мн.: БНТУ, 2009.

Перечень дополнительной литературы

1. Гусак, А.А. Аналитическая геометрия и линейная алгебра: справочное пособие к решению задач / А.А. Гусак. – Мн.: ТетраСистемс, 2006.
2. Гусак, А.А. Математический анализ и дифференциальные уравнения: справочное пособие к решению задач / А.А. Гусак. – Мн.: ТетраСистемс, 2006.
3. Красс, М.С. Математика для экономических специальностей / М.С. Красс. – М.: ИНФРА-М, 1998.
4. Кремер, Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика / Н.Ш. Кремер. – Мн.: ЮНИТИ. 2004.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой отметки

Перечень рекомендуемых средств диагностики:

1. Устный опрос.
2. Контрольная работа.
3. Учебная исследовательская работа (подготовка реферата, презентации) с последующей защитой.

Оценка за ответы на лекциях практических (опрос) занятиях включает в себя полноту ответа, наличие аргументов, примеров из практики и т.д.

При оценивании реферата (доклада) обращается внимание на: содержание и полноту раскрытия темы, структуру и последовательность изложения, источники и их интерпретацию, корректность оформления и т.д.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Высшая математика» учебным планом предусмотрен **экзамен**.

При формировании итоговой отметки используется рейтинговая система оценки знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая система предусматривает использование весовых коэффициентов в ходе проведения контрольных мероприятий текущей аттестации.

Примерные весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего контроля знаний в отметку при прохождении промежуточной аттестации:

Формирование отметки за текущую аттестацию:

- ответы на практических занятиях – 30 %;
- контрольная работа – 60 %;
- реферат – 10 %;

Итоговая отметка по дисциплине рассчитывается на основе отметки текущей аттестации (рейтинговой системы оценки знаний) – 40% и экзаменационной отметки – 60%.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема 2.1. Матричное исчисление. **Тема 2.2.** Системы линейных алгебраических уравнений и неравенств. 2 ч (ДО)

Примерный перечень заданий:

1. Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 \\ -2 & 1 & 0 \\ 2 & -1 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 2 \\ 8 & 4 & 1 \end{pmatrix}$. Найти $6AB - 3A$, A^T , $\det B$, A^{-1} .

2. Решить систему методом Гаусса (методом Крамера)

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 6, \\ 4x + 5y + 6z = 9, \\ 7x + 8y = -6. \end{cases}$$

4. Затраты на перевозки одного и того же груза двумя разными видами транспорта вычисляется по формулам: $y_1 = 100 + 40x$ и $y_2 = 200 + 20x$, где x – расстояние в сотнях километров; y_1, y_2 – стоимость перевозки в денежных единицах. Определить графически, с какого расстояния более экономичным становится второй вид транспорта по сравнению с первым.

5. Предприятие производит продукцию двух видов и использует сырье двух типов. Нормы затрат сырья на единицу продукции каждого вида заданы матрицей:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 5 \end{pmatrix},$$

у которой по строкам указано количество в условных единицах сырья, расходуемого на производство единицы продукции I и II вида. Стоимость в денежных единицах единицы сырья каждого типа каждого типа задана матрицей $B = \begin{pmatrix} 70 & 30 \end{pmatrix}$. Каковы общие затраты предприятия на производство 100 условных единиц продукции I вида и 150 условных единиц продукции II вида?

Форма контроля – контрольная работа.

Тема 3.1. Функция. Производная функции. Исследование функции.

Тема 3.2. Функциональные зависимости в таможенной деятельности. Исследование функций с помощью производной. 2 ч(ДО)

Примерный перечень заданий:

1. Найти пределы: а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9 + 2x - 9x^2}{6 + 6x + 3x^2}$; б) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 3x + 1}{2x^2 + 5x + 3}$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 15x}{5x}$.

2. Найти производную функции:

а) $y = \log_3 \arcsin \frac{\sqrt{x}}{x-5}$; б) $y = (\cos x)^{\frac{2}{x}}$; в) $\frac{y-2}{x^3} - \operatorname{tg}(x+5y) = 7^x$.

3. Найти $\frac{d^2y}{dx^2}$ для параметрически заданной функции

$$\begin{cases} x = \arcsin(t^2 - 1) \\ y = \arccos 2t \end{cases}.$$

4. Найти дифференциал функции $y = e^x(x^2 + 2x)$ в точке $x = -1$.

5. Объем продукции u , выпускаемой рабочим в течение рабочего дня, выражается функцией $u(t) = -\frac{5}{6}t^3 + \frac{15}{2}t^2 + 100t + 50$, где t – время в часах, причем $1 \leq t \leq 8$. Необходимо вычислить производительность труда и скорость ее изменения через 1 час после начала и за 1 час до окончания рабочего дня.

Форма контроля – контрольная работа

Тема 4.1 Комбинаторика. **Тема 4.2.** Случайные события. **Тема 4.3** Основные теоремы теории вероятностей. 2 ч (ДО)

Примерный перечень заданий

1. Наудачу выбрано натуральное число, не превосходящее 20. Какова вероятность того, что это число кратно 5?
2. Из колоды в 36 карт наудачу извлекаются 3 карты. Определите вероятность того, что сумма очков в этих картах равна 21, если валет составляет 2 очка, дама – 3, король – 4, туз – 11, а остальные карты – соответственно 6, 7, 8, 9, 10 очков.
3. 2 стрелка сделали по одному выстрелу по мишени. Известно, что вероятность попадания в мишень для одного из стрелков равна 0,6, а для другого – 0,7. Найдите вероятность того, что:
 - а) только один из стрелков попадет в мишень;
 - б) хотя бы один из стрелков попадет в мишень;
 - в) оба стрелка попадут в мишень;
 - г) ни один из стрелков не попадет в мишень.
4. В 2 урнах находятся шары, отличающиеся только цветом, причем в первой урне 5 белых шаров, 11 черных и 8 красных, а во второй соответственно 10, 8 и 6. Из обеих урн наудачу извлекается по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара одного цвета?
5. В группе из 20 стрелков имеются 4 отличных, 10 хороших и 6 посредственных стрелков. Вероятность попадания в цель при одном выстреле для отличного стрелка равна 0,9, для хорошего –

0,7, для посредственного – 0,5. Найдите вероятность того, что: а) наудачу выбранный стрелок попадет в цель; б) 2 наудачу выбранных стрелка попадут в цель.

6. Агентство по страхованию автомобилей разделяет водителей по 3 классам: класс H_1 (мало рискует), класс H_2 (рискует средне), класс H_3 (рискует сильно). Агентство предполагает, что из всех водителей, застраховавших автомобили, 30% принадлежат к классу H_1 , 50% - к классу H_2 и 20% - к классу H_3 . Вероятность того, что в течение года водитель класса H_1 попадет хотя бы в одну аварию, равна 0,01, для водителей класса H_2 эта вероятность равна 0,02, а для водителя класса H_3 – 0,08. Водитель А страхует свою машину и в течение года попадет в аварию. Какова вероятность того, что он относится к классу H_1 ? К классу H_2 ?

Форма контроля – контрольная работа

Примерная тематика практических занятий

Занятие 1. Понятие матрицы, операции над матрицами, вычисление определителей 2 и 3 порядка, определитель 4-го порядка, его вычисление при помощи теоремы Лапласа.

Занятие 2. Вычисление миноров и алгебраических дополнений, нахождение ранга матрицы и обратной матрицы.

Занятие 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом, исследование их на разрешимость при помощи теоремы Кронекера-Капелли. Метод Крамера.

Занятие 4. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Системы линейных алгебраических неравенств.

Занятие 5. Декартова система координат и прямая линия на плоскости.

Занятие 6. Понятие последовательности, предел последовательности, свойства сходящихся последовательностей. Техника вычисления пределов.

Занятие 7. Функции. Предел функции. Замечательные пределы, односторонние пределы. Применение пределов в экономике.

Занятие 8. Производная функции одной переменной. Таблица производных основных элементарных функций. Дифференцирование сложной, неявной функции, логарифмическая производная

Занятие 9. Исследование функции и построение ее графика. Теоремы Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа.

Занятие 10. Основные формулы комбинаторики

Занятие 11. Классическое определение вероятности, случайные события.

Занятие 12. Основные теоремы теории вероятностей.

Занятие 13. Формула полной вероятности и формула Байеса.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используется **практико-ориентированный подход**, который предполагает:

- освоение содержания образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры;
- использование процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Управляемая самостоятельная работа проводится в форме контрольных работ, согласно утвержденному графику.

Занятия по УСР (темы 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 4.3) проводятся в форме контрольных работ (задания выдаются в начале занятия).

Обучающийся выбирает тему реферата с учётом специализации и личного интереса. На написание реферата дается два месяца, в течение которых преподаватель проводит общие и индивидуальные консультации по оформлению реферата и подготовке презентации с использованием компьютерных технологий, выделению ключевых вопросов исследуемой темы. В конце семестра проводятся занятия, на которых студенты защищают свои работы.

Темы реферативных работ

1. Предел последовательности, применение этого понятия при решении экономических задач.
2. Производная функции, ее экономический смысл, применение при решении экономических задач.
3. Функции и применение функций при решении экономических задач.
4. Исследование функций на экстремум, применение при решении задач с экономическим содержанием.
5. Матрицы и определители, применение их в экономических моделях.
6. Обратная матрица и ее приложения в экономике.
7. Системы линейных алгебраических уравнений, их применение при решении экономических задач.
8. Прямая линия на плоскости, примеры линейных зависимостей в экономике.

9. Прямая линия в пространстве, различные виды уравнения прямой, применение при решении экономических задач.
10. Основные формулы комбинаторики, применение их при решении экономических задач.
11. Случайные события, классическое определение вероятности, применение для решения экономических задач.
12. Основные теоремы теории вероятностей, решение экономических задач с их помощью.
13. Формула полной вероятности и формула Байеса, решение задач с экономическим содержанием.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Понятие матрицы, виды матриц.
2. Действия над матрицами.
3. Определители 2 и 3 порядка.
4. Определитель n -го порядка.
5. Миноры и алгебраические дополнения.
6. Теорема Лапласа.
7. Понятие ранга матрицы.
8. Обратная матрица.
9. Системы линейных алгебраических уравнений.
10. Теорема Кронекера-Капелли.
11. Метод Крамера решения систем линейных алгебраических уравнений.
12. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.
13. Системы линейных неравенств.
14. Графический метод решения в случае двух переменных.
15. Метод координат, прямая линия на плоскости.
16. Различные виды уравнения прямой на плоскости.
17. Прямая и плоскость в пространстве, различные виды уравнения плоскости.
18. Понятие последовательности, предел последовательности.
19. Свойства сходящихся последовательностей.
20. Понятие функции, основные элементарные функции.
21. Понятие производной функции.
22. Основные правила дифференцирования.
23. Таблица производных основных элементарных функций.
24. Дифференцирование сложной и неявной функций, логарифмическая производная.
25. Понятие дифференциала и его геометрический смысл.
26. Исследование функции с помощью производной.
27. Необходимые и достаточные условия экстремума.
28. Теоремы Ферма, Ролля, Коши и Лагранжа.

29. Схема исследования функции.
30. Основные формулы комбинаторики.
31. Случайные события, классическое определение вероятностей.
32. Основные теоремы теории вероятностей.
33. Формула полной вероятностей и формула Байеса

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название 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)
Общая таможенная статистика	Кафедра таможенного дела	Нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 10 от 28.04.2023)

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол от _____)

Заведующий кафедрой

Самаль С.А.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Босяков С.М.
