

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 10.06.2025 17:39:21
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fec3ad1bf35f08

УП: 38.05.02
Таможенное дело
2025.plx

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ООП

А.А. Сладкова



Рабочая программа дисциплины

Математика

Закреплена за кафедрой:	Математического и естественнонаучного образования
Направление подготовки:	38.05.02 Таможенное дело
Направленность (профиль):	Правовое обеспечение таможенной деятельности
Квалификация:	Специалист таможенного дела
Форма обучения:	очная
Семестр:	1,2

Программу составил(и):

канд. физ.-мат. наук, доц., Щербакова Светлана Юрьевна

Тверь, 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

формирование и развитие у обучающихся компетенций в области использования математического аппарата различных разделов высшей математики для решения стандартных математических задач в различных областях.

Задачи :

- раскрыть мировоззренческое значение математики, углубить представление о роли и месте математики в изучении окружающего мира;
- сформировать систему необходимых математических знаний, умений и навыков их применения в решении профессиональных задач;
- развить умения самостоятельной работы с математической литературой: учебниками, учебными пособиями и т.п.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучаемая дисциплина логически и содержательно-методически взаимосвязана с дисциплинами экономической направленности, с информатикой. Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины: иметь представление о множествах натуральных, рациональных и действительных чисел, арифметических действиях над числами; о числовых выражениях и выражениях с переменной; о функциональной зависимости, об уравнениях и неравенствах и способах их решения. Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь оценку по математике за курс средней школы не ниже «4».

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Экономика
Информатика
Бухгалтерский учет
Финансы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	6 ЗЕТ
Часов по учебному плану	216
в том числе:	
самостоятельная работа	110
часов на контроль	36

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
экзамены	2

зачеты	1
--------	---

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов	Примечание
	Раздел 1. Темы				
1.1	Математика как научная дисциплина	Ср	1	10	
1.2	Основы линейной алгебры	Пр	1	12	
1.3	Основы линейной алгебры	Ср	1	20	
1.4	Элементы теории множеств	Пр	2	4	
1.5	Элементы теории множеств	Ср	2	10	
1.6	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Пр	2	10	
1.7	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Ср	2	8	
1.8	Аналитическая геометрия	Пр	1	12	
1.9	Аналитическая геометрия	Ср	1	25	
1.10	Элементы комбинаторики и основы теории вероятностей	Пр	1	10	
1.11	Элементы комбинаторики и основы теории вероятностей	Ср	1	19	
1.12	Элементы комбинаторики и основы теории вероятностей	Пр	2	10	
1.13	Элементы комбинаторики и основы теории вероятностей	Ср	2	8	
1.14	Интегральное исчисление функции одной переменной.	Пр	2	12	
1.15	Интегральное исчисление функции одной переменной.	Ср	2	10	
1.16		Экзамен	2	36	

Список образовательных технологий

1	Технологии развития критического мышления
---	---

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

могут включать: контрольные вопросы и задания для семинарских/практических/лабораторных занятий, контрольных работ, коллоквиумов, образцы контрольных тестов, темы рефератов, эссе, творческих заданий

Математический диктант на знание формул векторной алгебры

1. Запишите формулу для вычисления длины вектора по координатам его конца и начала
2. Запишите условие коллинеарности двух ненулевых векторов
3. Запишите формулу для вычисления скалярного произведения двух ненулевых векторов
4. Запишите формулу для вычисления скалярного произведения двух ненулевых векторов в координатной форме
5. Запишите формулу для вычисления угла между двумя неколлинеарными векторами

Экспресс-опрос в конце занятия на проверку степени усвоения нового метода решения задач (самостоятельная работа)

1. Среди данных прямых укажите пары параллельных прямых:
 $3x - 2y + 7 = 0$; $6x - 4y - 9 = 0$; $2x + 3y - 6 = 0$; $6x + 4y - 5 = 0$
2. Определите, проходит ли прямая $6x + 4y - 5 = 0$ через точку $A(-1; 3)$

Самостоятельное изучение теоретического материала по учебнику с последующим ответом на вопросы

Прочитайте §11, стр.32 и ответьте на следующие вопросы:

1. Какое геометрическое место точек плоскости называется параболой?
2. Что называется фокусом параболы? Какие координаты имеет фокус параболы?
3. Что такое директриса параболы, и каким уравнением она задается?

Примерные теоретические вопросы коллоквиума по теме «Элементы линейной алгебры»

1. Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами.
2. Определители квадратных матриц. Свойства определителей.
3. Системы линейных уравнений: основные понятия и определения.
4. Метод Крамера решения систем линейных уравнений.
5. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.

Примерный вариант домашней контрольной работы по теме «Элементы аналитической геометрии на плоскости»

Задание 1.

- 1) Построить точки A, B, C и D по их координатам:
 $A(2; 3)$, $B(-5; 1)$, $C(-2; -3)$, $D(0; 3)$.
- 2) Построить точки, симметричные данным относительно начала координат и указать их координаты.
- 3) Построить точки, симметричные данным относительно координатных осей и указать их координаты.

Задание 2. 1) Написать уравнения прямых AB и CD.

- 2) Найти координаты точки пересечения этих прямых.
- 3) Определить угловые коэффициенты этих прямых.
- 4) Найти угол между этими прямыми.
- 5) Написать уравнение прямой, проходящей через точку B параллельно прямой CD.
- 6) Написать уравнение прямой, проходящей через точку C параллельно оси OX.
- 7) Написать уравнение прямой, проходящей через точку A перпендикулярно прямой CD.

Задание 3. 1) Найти координаты векторов .

- 2) Написать разложения этих векторов по базису $\{i; j\}$.
- 3) Найти длины этих векторов.
- 4) Найти скалярное произведение векторов .
- 5) Найти угол между векторами AB и DC ; BC и AD ..
- 6) Найти разложение вектора DC по базису .

Задание 4. Составить уравнение окружности, если ее центр совпадает с точкой A и радиус равен BC . Сделать чертеж.

Задание 5. Составить каноническое уравнение эллипса, проходящего через точку C , если его большая полуось равна длине отрезка AB . Сделать чертеж.

Задание 6. Составить каноническое уравнение гиперболы, проходящей через точку D , если $b = AB$. Сделать чертеж.

Задание 7. Составить каноническое уравнение параболы, проходящей через точку A и симметричной относительно оси OY . Сделать чертеж.

Вопросы для самоконтроля

по теме «Элементы аналитической геометрии на плоскости»

1. Проходит ли прямая $4x - 3y = 0$ через: а) начало координат; б) вторую четверть?
 2. Всякая ли прямая на координатной плоскости может быть задана уравнением вида: а) $ax + by + c = 0$; б) $y = kx + l$?
 3. При каких значениях p прямая $2x + py + p^2 - 1 = 0$: а) параллельна оси y ; б) проходит через начало координат?
 4. Может ли угол наклона прямой к оси x равняться: а) 1700 ; б) 450 ?
 5. При каком значении k прямая, заданная уравнением $y = kx + 1$: а) параллельна оси x ; б) наклонена к оси x под углом 450 ?
 6. Какой геометрический смысл имеют коэффициенты k и b в уравнении $y = kx + b$?
 7. Верно ли, что прямые $y = 3x - 2$ и $y = -3x + 2$: а) параллельны; б) перпендикулярны?
 8. Каково взаимное расположение двух прямых: а) имеющих одинаковые угловые коэффициенты и общую точку; б) угловые коэффициенты которых не равны.
 9. Какие из следующих уравнений являются уравнениями а) окружности; б) эллипса; в) гиперболы (приводятся конкретные уравнения)
- по теме «Элементы линейной алгебры»
1. Какие матрицы называются квадратными n – ого порядка?
 2. Всегда ли можно найти произведение двух матриц?
 3. Верно ли, что а) $A + B = B + A$; б) $A(B + C) = AB + AC$; в) $AB = BA$; г) $A(BC) = (AB)C$; д) $AE = EA$?
 4. Для каких матриц определена операция возведения в степень?
 5. Дайте определение минора M_{ij} элемента a_{ij} матрицы A .
 6. Одна из строк матрицы состоит только из нулей. Чему равен определитель этой матрицы?
 7. В результате каких действий определитель матрицы меняет знак на противоположный?
 8. Изменится ли определитель матрицы, если к элементам какой-либо строки прибавить элементы другой строки?
 9. Какую матрицу называют а) основной матрицей системы? б) расширенной матрицей системы?
 10. Определитель системы равен нулю. Имеет ли система решение?

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Планируемый образовательный результат (компетенция, индикатор)

Формулировка задания

(2-3 примера) Вид и способ проведения промежуточной аттестации Критерии оценивания и шкала оценивания

Знание основных понятий, определений и теорем

1. Установить соответствие между функцией и ее графиком. Письменный теоретический опрос

2. Установить соответствие между функцией и ее производной. Письменный теоретический опрос

3. Дать определение вероятности. Письменный теоретический опрос

Критерии оценивания:

- Дан полный верный ответ на вопрос – 2 балла;

- Допущена ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 1 балл;

- Допущены логические ошибки, свидетельствующие о непонимании ИЛИ ответ не дан – 0 баллов

Умение применять основные формулы, теоремы и определения при решении задач

1. Найти производную данных функций

2. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов хотя бы 7 отличников. Самостоятельное решение задач / Письменный

Критерии оценивания:

Имеется верное решение, включающее правильный ответ – 2 балла;

Дано верное решение, но получен неправильный ответ из-за арифметической ошибки ИЛИ в решении имеются лишние или неверные записи, не отделенные от решения – 1 балл;

Решение не дано ИЛИ дано неверное решение – 0 баллов

Программа экзамена

Основные понятия теории множеств

Понятие множества. Конечные и бесконечные множества. Способы задания множества. Пустое и универсальное множества. Понятие подмножества, множество подмножеств данного множества. Диаграммы Эйлера-Венна. Операции над множествами: объединение, пересечение, вычитание, дополнение множеств. Свойства объединения и пересечения множеств. Числовые множества как примеры бесконечных множеств: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, множество действительных чисел.

Функции

Общее понятие функции. Способы задания функции. График функции. Основные свойства функции (монотонность, четность, периодичность). Элементарные функции и их свойства.

Числовые последовательности как функции натурального аргумента: определение и примеры. Способы задания и свойства числовой последовательности (монотонность и ограниченность). Прогрессии.

Понятие бесконечно малой и бесконечно большой величин. Предел числовой последовательности и техника вычисления пределов.

Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Предел функции в бесконечности и в точке. Основные свойства пределов. Техника вычисления пределов и раскрытие неопределённостей.

Непрерывность функции. Непрерывность функции в точке. Непрерывность элементарных функций. Определение производной функции в точке. Геометрический и физический смысл производной. Основные правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Приложения производной к решению задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции. Точки разрыва, их классификация. Производные второго порядка. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты к графику функции (вертикальные, горизонтальные, наклонные). Общая схема исследования функции и построения ее графика.

Интегральное исчисление

Понятие об обратных операциях в математике. Интегрирование функций как

операция, обратная к дифференцированию. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы.

Определенный интеграл как предел интегральной суммы и его геометрический смысл. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

Случайные события

Совместные и несовместные события, достоверные и невозможные события, единственно возможные и равновозможные события, полная группа событий. Определение вероятности. Классическое определение вероятности.

Геометрические вероятности.

Основные понятия комбинаторики

Факториал, перестановки, сочетания, размещения без повторений. Правила решения комбинаторных задач: правило суммы, правило произведения. Приложение комбинаторики к решению задач теории вероятностей.

Основные теоремы теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Сумма и произведение событий. Зависимые и независимые события. Вероятность суммы совместных и несовместных событий; вероятность произведения зависимых и независимых событий.

Условная вероятность. Вероятность появления хотя бы одного события. Полная вероятность, формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

Случайные величины

Дискретные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины, многоугольник распределения. Закон распределения Пуассона. Простейший поток событий. Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины и их свойства: математическое ожидание, дисперсия, квадратичное отклонение.

8.3. Требования к рейтинг-контролю

Зачет

1. Рейтинг-контроль знаний осуществляется в соответствии с Положением о рейтинговой системе обучения в ТвГУ, принятого ученым советом ТвГУ (протокол № 11 от 29 июня 2022 г.).

2. Каждый семестр делится на два модуля, которые завершаются контрольной точкой.

3. Формы рейтингового модульного контроля выбираются преподавателями по его усмотрению. Это может быть одно из заданий, подобных тем, которые предлагаются в представленном разделе программы, включая ответы на тестовые вопросы.

4. Контрольные рейтинговые задания выполняются студентами в рамках аудиторного занятия в установленный учебным графиком день. Преподаватель может сообщить условия соответствующего задания заранее, установив срок и предложив выполнение его во внеучебное время (в рамках отведенного времени для самостоятельной работы).

И в первом и во втором случае преподаватель организует сбор подготовленных заданий, проверяет их и объявляет результаты.

5. Формой рейтингового модульного контроля является тестирование по соответствующим темам. Тестирование проводится на платформе LMS.

6. Дисциплина заканчивается зачетом.

На первый модуль отводится 40 баллов, которые распределяются следующим образом:

- текущий контроль – до 35 баллов;
- рубежный контроль – 5 баллов.

На второй модуль отводится 60 баллов, которые распределяются следующим образом:

- текущий контроль – до 55 баллов;
- рубежный контроль – 5 баллов.

Обучающемуся, набравшему 40 баллов и выше по итогам работы в семестре, в рейтинговой ведомости учета успеваемости и зачетной книжке выставляется отметка «зачтено».

Обучающийся, набравший до 39 баллов включительно, сдает зачет.

7. На первом занятии преподаватель озвучивает обучающимся тематический и календарный график занятий, формы и сроки выполнения заданий, баллы, которые могут быть получены обучающимся за выполнение каждого из заданий.

Дополнительно обучающимся озвучиваются формы и правила выполнения заданий для получения премиальных баллов.

ЭКЗАМЕН

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся экзаменом, по итогам семестра составляет 60.

Обучающемуся, набравшему 40–54 балла, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в рейтинговой ведомости учета успеваемости и зачетной книжке может быть выставлена оценка «удовлетворительно».

Обучающемуся, набравшему 55–57 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости «Премиальные баллы» может быть добавлено 15 баллов и выставлена экзаменационная оценка «хорошо».

Обучающемуся, набравшему 58–60 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости «Премиальные баллы» может быть добавлено 27 баллов и выставлена экзаменационная оценка «отлично».

В каких-либо иных случаях добавление премиальных баллов не допускается.

Обучающийся, набравший до 39 баллов включительно, сдает экзамен. При наличии подтверждённых документально уважительных причин, по которым были пропущены занятия (длительная болезнь, обучение в другом вузе в рамках академической мобильности и др.), обучающийся имеет право отработать пропущенные занятия и получить дополнительные баллы в рамках установленных баллов за модуль (период обучения). Сроки и порядок отработки определяет преподаватель. Баллы выставляются в графе «отработка».

Распределение баллов:

1 модуль: 25 баллов- текущая работа, 5 баллов- рейтинговый контроль

2 модуль: 25 баллов- текущая работа, 5 баллов- рейтинговый контроль

Ответ обучающегося на экзамене оценивается суммой до 40 рейтинговых баллов.

Итоговая оценка складывается из суммы баллов, полученных за семестр, и баллов, полученных на экзамене. Обучающемуся, который сдает экзамен, премиальные баллы не начисляются.

Рейтинг-контроль проводится преимущественно в форме тестирования с использованием электронно-информационной образовательной среды ТвГУ.

Рейтинговый контроль знаний осуществляется в соответствии с Положением о рейтинговой системе обучения в ТвГУ, принятого ученым советом ТвГУ (протокол № 11 от 29 июня 2022 г.).

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендуемая литература

Основная

Шифр	Литература
------	------------

Л.1.1	Грес, Математика для бакалавров: универсальный курс для студентов гуманитарных направлений, Москва: Издательская группа "Логос", 2020, ISBN: 978-5-98704-751-4, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=367441
Л.1.10	Шипачев, Тихонов, Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 2, Москва: Юрайт, 2021, ISBN: 978-5-534-07891-6, URL: https://urait.ru/bcode/470886
Л.1.2	Поспелов, Земсков, Лесин, Прокофьев, Соколова, Сборник задач по высшей математике в 4 ч. Часть 4, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-9916-7931-2, URL: https://urait.ru/bcode/537723
Л.1.3	Поспелов, Земсков, Лесин, Прокофьев, Соколова, Сборник задач по высшей математике в 4 ч. Часть 1, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-02075-5, URL: https://urait.ru/bcode/537724
Л.1.4	Поспелов, Земсков, Лесин, Прокофьев, Соколова, Сборник задач по высшей математике в 4 ч. Часть 3, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-9916-7930-5, URL: https://urait.ru/bcode/537722
Л.1.5	Поспелов, Земсков, Лесин, Прокофьев, Соколова, Сборник задач по высшей математике в 4 ч. Часть 2, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-9916-7929-9, URL: https://urait.ru/bcode/537725
Л.1.6	Гюнтер Н. М., Кузьмин Р. О., Сборник задач по высшей математике, Санкт-Петербург: Лань, 2022, ISBN: 5-8114-0490-5, URL: https://e.lanbook.com/book/210200
Л.1.7	Данко, Попов, Кожевникова, Данко, Высшая математика в упражнениях и задачах, Москва: Мир и Образование, 2012, ISBN: 978-5-94666-566-7 (ч.1), URL: http://texts.lib.tversu.ru/texts/1001307ogl.pdf
Л.1.8	Шипачев, Дифференциальное и интегральное исчисление, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-04282-5, URL: https://urait.ru/bcode/538769
Л.1.9	Шипачев, Тихонов, Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 1, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-07889-3, URL: https://urait.ru/bcode/537837

Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
2	Google Chrome
3	Adobe Acrobat Reader
4	OpenOffice
5	Notepad++
6	paint.net
7	Многофункциональный редактор ONLYOFFICE
8	ОС Linux Ubuntu

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	ЭБС «ZNANIUM.COM»
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
3	ЭБС ТвГУ
4	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
---------	--------------

7-203	комплект учебной мебели, переносной ноутбук, проектор
7-208	комплект учебной мебели, компьютер, МФУ, телевизор
7-209	комплект учебной мебели, переносной ноутбук, проектор
7-201	комплект учебной мебели, переносной ноутбук, проектор

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Планы практических занятий и методические рекомендации к ним

Тема 1. Математика как научная дисциплина. Предмет и задачи математики. Основные этапы становления математики.

Тема 2. Основные понятия теории множеств. Понятие множества. Задание множества. Пустое, универсальное множество. Подмножество. Диаграммы Эйлера-Венна. Операции над множествами. Объединение, пересечение, вычитание, дополнение множеств. Свойства объединения и пересечения множеств. Числовые множества как примеры бесконечных множеств. Мощность множества. Счетность множества рациональных чисел. Множество мощности континуума. Нечетность континуума.

Тема 3. Функции. Общее понятие функции. Способы задания функции. Линейная интерполяция. График функции. Основные свойства функции (монотонность, четность, периодичность). Элементарные функции и их свойства.

Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Предел функции в бесконечности и в точке. Основные свойства пределов. Признаки существования предела. Непрерывность функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной функции в точке. Геометрический и физический смысл производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Основные правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Приложения производной к решению задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции. Исследование функций и построение их графиков.

Тема 5. Интегральное исчисление. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов. Определенный интеграл как предел интегральной суммы и его геометрический смысл. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

Тема 6. Дифференциальные уравнения. Понятие дифференциального уравнения. Общее и частное решения. Порядок уравнения. Основные типы дифференциальных уравнений первого порядка. Задача Коши.

Тема 7. Элементы комбинаторики. Теория соединения и история ее возникновения. Понятие факториала. Перестановки. Размещения. Сочетания.

Тема 8. Теория вероятностей. Классическое определение вероятности. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Законы распределения вероятностей непрерывных случайных величин. Закон больших чисел и центральная предельная теорема.

2. Методические указания по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия проводятся с целью выработки у студентов умений и навыков решения задач. Они призваны углубить и расширить знания студентов, а также развивать их математические способности, прививать интерес и вкус к самостоятельным занятиям по математике.

Умение решать задачи является одним из основных показателей уровня вашего математического развития, глубины усвоения учебного материала. Нередко студент, зная все теоретические положения, правила и формулы, затрудняется применить их при решении задачи или запутывается при решении даже несложных задач. Это свидетельствует об отсутствии практических навыков.

1) Осмыслите постановку задачи (Что неизвестно? Что дано? В чем состоит условие?

Возможно ли удовлетворить условию? Достаточно ли условие для определения неизвестного? Введите подходящие обозначения, разделите условие на части и запишите их).

2) Составьте план решения (нужно найти связь между данными и неизвестными. Если не удастся сразу обнаружить эту связь, возможно, полезно будет рассмотреть вспомогательные задачи, более доступную сходную, более частную, аналогичную; проверить все ли данные использованы).

3) Осуществите план (осуществляя план решения, контролируйте каждый свой шаг; убеждены ли вы, что предпринятые вами шаги правильные).

4) Изучите полученное решение (Нельзя ли проверить результат? Нельзя ли проверить ход решения? Нельзя ли получить тот же результат иначе? Нельзя ли в какой-нибудь другой задаче использовать полученный результат?)

Для решения типовых задач надо использовать алгоритмы, которые могут быть сформулированы преподавателем или сконструированы студентом самостоятельно. Для усвоения алгоритма целесообразно реализовать примерно такие этапы:

- 1) решение новой задачи на основе имеющихся знаний;
- 2) обобщение решения и выявление последовательности шагов алгоритма;
- 3) непосредственное следование алгоритму при решении следующей задачи того же типа;

- 4) следование алгоритму по памяти.

Рекомендации по работе с учебной и научной литературой

1. Внимательно прочитайте и осмыслите логическую структуру текста
2. Выделите главное в каждой структурной единице, акцентируя свое внимание на основной мысли, выраженной в тексте
3. Найдите новые понятия, теоремы и алгоритмы
4. Проанализируйте и сопоставьте их с уже усвоенными знаниями
5. Изучите примеры, иллюстрирующие новые методы решения задач, основанные на приведенных теоретических положениях
6. Попробуйте применить изученное в ходе самостоятельного решения задач

Банк контрольных вопросов и заданий по дисциплине

Программа курса «Математика» весьма обширна. Небольшой объем плановых учебных занятий предполагает интенсивную самостоятельную работу.

Самостоятельная работа студента заключается в усвоении необходимого теоретического материала, подготовке ответов на вопросы, решении задач, подготовке и выступлении с докладом.

Банк контрольных вопросов и заданий по дисциплине

Тема. Математика как научная дисциплина

1. Перечислите основные периоды истории развития математики.
2. Дайте характеристику уровня математических знаний в древности.
3. Кто и в каком трактате сделал первую попытку систематического изложения геометрии?

4. Раскройте сущность аксиоматического метода.

5. Назовите основные понятия элементарной геометрии.

Тема. Основные понятия теории множеств

1. Сколько элементов содержит множество натуральных чисел от 7 до 9?
2. Возможна ли такая ситуация, когда множество А является подмножеством множества В и множество В является подмножеством множества А одновременно?
3. Пусть А и В – два конечных множества, m_A - число элементов множества А, m_B - число элементов множества В. Что можно сказать о соотношении m_A и m_B ?
4. Можно ли утверждать, что является пустым множеством:
 - а) пересечение множеств машин, находящихся одновременно в двух разных гаражах?
 - б) пересечение множеств марок машин, находящихся одновременно в двух разных гаражах?
5. Множество А является подмножеством множества В. Чему равно а) пересечение множеств А и В; б) объединение множеств А и В? Какими знаками обозначаются пересечение и объединение множеств?
6. Множество А состоит из 1000 элементов. Сколько элементов содержится в

объединении разности множеств A и B с их пересечением?

7. Можно ли утверждать, что: а) равные множества обязательно равномощны? б) равномощные множества обязательно равны?

8. Является ли счетным множество рациональных чисел Q ? Множество действительных чисел R ?

9. Каким множеством – счетным или несчетным – является множество иррациональных чисел?

10. Возможно ли установление взаимно однозначного соответствия между отрезком и прямой?

Тема. Элементы математического анализа

1. Кривая пересекается прямой $x = a$ в двух точках. Может ли она являться графиком некоторой функции?

2. Может ли график функции быть симметричным: а) относительно оси абсцисс? б) относительно оси ординат?

3. Укажите, какие из следующих утверждений верны: а) сумма возрастающих функций есть функция возрастающая; б) разность возрастающих функций есть функция возрастающая; в) произведение возрастающих функций есть функция возрастающая; г) всякая монотонная функция имеет обратную; д) если функция имеет обратную, то она или возрастает, или убывает; е) если функция возрастает, то и обратная к ней функция возрастает?

4. Функция возрастает на каждом из промежутков: а) $[-1; 0]$ и $(0; 1]$; б) $[-1; 0]$ и $[0; 1]$. Обязательно ли она возрастает на отрезке $[-1; 1]$?

5. Пусть $f(x)$ – возрастающая функция и $f(x)$ не принимает нулевых значений. Будет ли возрастающей функция: а) $y = k f(x)$ при положительном k ; б) $y = k f(x)$ при отрицательном k ; в) $y = f(x) + a$;

г) $y = f(x) - a$?

6. Известно, что функция $f(x)$ нечетная, и тогда $x = 0$ принадлежит ее области определения. Чему равно значение функции в этой точке?

7. Существует ли нечетная функция, принимающая только положительные значения?

8. Существуют ли функции, являющиеся одновременно четными и нечетными?

9. Может ли возрастающая на всей области определения функция быть: а) четной; б) нечетной; в) периодической.

10. Может ли четная функция иметь обратную?

11. Существует ли функция, которая в точке x_0 : а) имеет предел, но не определена; б) определена, но не имеет предела; в) определена, имеет предел, но разрывна?

12. Функция не обращается в нуль в своей области определения. Следует ли отсюда, что функция имеет один и тот же знак при всех x на области определения?

13. Всякая ли непрерывная функция дифференцируема?

14. Всякая ли дифференцируемая функция непрерывна?

15. Может ли непрерывная функция не иметь наибольшего и наименьшего значения на: а) некотором отрезке; б) некотором интервале?

16. Может ли ограниченная на отрезке функция, не иметь на этом отрезке наибольшее и наименьшее значения?

Тема. Теория вероятностей

Классическое определение вероятности

1. Вероятность некоторого события в опыте с равномощными исходами равна $0,15$. Это событие состоит из трех исходов. Чему равны: а) вероятность каждого исхода; б) число элементов в пространстве элементарных исходов?

2. Зная вероятность события: а) «стрелок хотя бы один раз попал в цель»; б) «у стрелка более двух попаданий в цель»; в) «стрелок попал при всех выстрелах». Укажите событие, вероятность которого можно вычислить.

3. Являются ли равновероятными следующие события:

а) «выпал герб» и «выпала цифра»; б) опыт – бросок двух монет; события «выпала два герба», «выпало две цифры»; «выпало герб и цифра»; в) опыт – бросок игральной кости; события; «выпало не менее трех очков», «выпало не менее четырех очков».

4. При броске игральной кости вычислить вероятности следующих событий:

а) выпало два очка; б) выпало пять очков; в) выпало четное число очков; г) выпало простое число очков; д) число выпавших очков равно трем.

5. Бросили две монеты. Какова вероятность того, что на одной монете выпал герб, а на другой – цифра?

6. Будут ли равновероятными исходы:

а) «элемент в электрической цепи вышел из строя», «не вышел из строя»; б) «изделие первосортно», «изделие второго сорта».

Операции над событиями

1. Может ли произведение двух событий совпадать с одним из сомножителей? Если да, то, что тогда можно сказать о другом событии?

2. По мишени производится три выстрела, рассматриваются события

A_k = «попадание при k – ом выстреле», $k = 1, 2, 3$. Пользуясь действиями над событиями A_k и противоположным ему событием записать события: A = «все три попадания»; B = «все три промаха»; C = «хотя бы одно попадание»; D = «хотя бы один промах»; M = «не меньше двух попаданий».

3. Что можно сказать о событиях A и B , если их сумма есть: а) достоверное событие; б) невозможное событие?

4. Что можно сказать о событиях, сумма и произведение которых совпадают?

Теорема сложения вероятностей

1. При каком условии вероятность суммы двух событий равна сумме вероятностей этих событий?

2. Опыт – подбрасывание игральной кости. A = «число выпавших очков меньше 3»; событие «не B » = «число выпавших очком меньше 5». Чему равна вероятность суммы этих событий

3. Может ли вероятность суммы трех событий быть: а) меньше суммы вероятностей этих событий; б) больше суммы вероятностей этих событий; в) равной сумме вероятностей этих событий; г) равной вероятности одного из слагаемых; д) равной вероятности суммы двух слагаемых?

4. Какие из следующих утверждений неверны: а) вероятность суммы трех попарно несовместных событий равна сумме вероятностей этих событий; б) вероятность суммы трех событий равна сумме вероятностей этих событий;

в) вероятность суммы трех несовместных событий равна сумме вероятностей этих событий?

Независимые события

1. При каком условии вероятность произведения двух событий равна произведению вероятностей этих событий?

2. Может ли вероятность произведения двух независимых событий быть: а) больше вероятности одного из этих событий? б) равной вероятности одного из этих событий? в) меньше вероятности одного из этих событий?

3. Чему равна вероятность суммы двух независимых событий?

4. Могут ли быть независимыми события A и B , если каждый элементарный исход события A входит также и в событие B ?

5. Верно ли, что вероятность трех попарно независимых событий равна произведению вероятностей этих событий?

Условные вероятности

1. Может ли вероятность произведения двух событий быть:

а) больше произведения вероятностей этих событий;

б) меньше произведения вероятностей этих событий?