

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор



Искаков И.Ж.

27 июня 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «Математика»

*(наименование дисциплины)*

Направление подготовки/Специальность 38.05.02 Таможенное дело

Квалификация выпускника Специалист таможенного дела

Направленность (профиль) Таможенное дело

Форма обучения Очная, заочная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

## **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы, входные требования для освоения дисциплины (при необходимости)**

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы специалитета 38.05.02 «Таможенное дело». Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе по дисциплине «Математика». Дисциплина служит основой для освоения дисциплин: «Статистика», «Математические методы и модели в таможенном деле», «Таможенная статистика».

## **2. Объем дисциплины в зачетных единицах**

Объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	324	324
<b>Контактная работа</b> (по видам учебных занятий) (всего)	122	52
Из них:		
Лекции (Лек)	32	16
Практические занятия (Пр)	44	24
Семинарские занятия (Сем)	-	-
Индивидуальные занятия (ИЗ)	18	2
Контроль самостоятельной работы (КСР)	9	5
Контактные часы на аттестацию (КА)	1	1
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	18	4
<b>Самостоятельная работа студентов (СР)</b>	166,5	236,5
Вид промежуточной аттестации	зачет с оценкой, экзамен	зачет с оценкой, экзамен
Объем часов, отводимых на подготовку к промежуточной аттестации (Контроль)	35,5	35,5

## **3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)**

### **Раздел 1. Определители и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения**

Тема 1.1. Определители второго порядка и их свойства

Определения и свойства определителей второго порядка

Тема 1.2. Определители третьего порядка и их свойства

Определения и свойства определителей третьего порядка

Тема 1.3. Миноры и алгебраические дополнения

Определения, методика решения.

### **Раздел 2. Матрицы**

Тема 2.1. Основные определения и виды матриц

Определения, методика решения.

Тема 2.2. Операции над матрицами

Определения, методика решения.

Тема 2.3. Нахождение обратной матрицы

Определения, методика решения.

### **Раздел 3. Системы линейных уравнений**

Тема 3.1. Решение систем линейных уравнений. Основные определения

Способы решение систем линейных уравнений.

Тема 3.2. Виды систем линейных уравнений.

Основные определения

Тема 3.3. Решение систем линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера

Алгоритм решения системы линейных алгебраических уравнений.

### **Раздел 4. Метод Гаусса. Матричная запись системы**

Тема 4.1. Метод Гаусса последовательного исключения неизвестных

Историческая справка. Сущность этого метода.

Тема 4.2. Матричный метод решения систем линейных уравнений

Историческая справка. Сущность этого метода.

### **Раздел 5. Элементы векторной алгебры. Векторы. Координаты векторов. Линейные операции над векторами**

Тема 5.1. Основные определения скалярных и векторных величин

Примеры скалярных величин, математические действия со скалярными величинами.

Тема 5.2 Операции над векторами

Сложение двух векторов и умножение вектора на число.

Тема 5.3. Скалярное произведение векторов

Операция над двумя векторами, формула скалярного произведения векторов для пространственных задач.

### **Раздел 6. Математический анализ.**

Тема 6.1. Введение в математический анализ.

Множества, элементы множества, основные структуры на множествах. Конечные и бесконечные множества. Числа и числовые множества. Общее определение функции (отображения). Свойства числовых функций. Классификация функций. Предел и непрерывность функций.

Тема 6.2. Дифференциальное исчисление.

Производная функции. Простейшие правила дифференцирования. Дифференциал функции. Приближенные вычисления с помощью дифференциалов. Производные и дифференциалы высших порядков. Формулы Тейлора и Маклорена. Исследование функций с помощью производных. Построение графиков функций.

Тема 6.3. Неопределенный интеграл.

Неопределенный интеграл и его свойства. Основные методы интегрирования. Интегрирование некоторых классов функций.

Тема 6.4. Определенный интеграл.

Определение, геометрический смысл определенного интеграла. Теорема Ньютона-Лейбница. Некоторые приложения определенного интеграла. Приближенные вычисления определенных интегралов.

Тема 6.5. Функции многих переменных.

Область определения, график функции двух переменных. Частные производные. Экстремум функции двух переменных.

Тема 6.6. Дифференциальные уравнения.

Основные определения. Решение простейших дифференциальных уравнений. Линейные дифференциальные уравнения. Приближенное решение дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты.

Тема 6.7. Ряды.

Числовые ряды. Основные определения. Признаки сходимости. Функциональные ряды. Основные определения. Степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Ряды Фурье.

#### **4. Методические рекомендации по организации изучения учебной дисциплины**

##### **4.1 Рекомендуемые образовательные технологии**

В преподавании дисциплины «Математика» используются разнообразные образовательные технологии как традиционного, так и инновационного характера, учитывающие практический, теоретический характер дисциплины:

- лекции;
- практические занятия;
- аудиторные контрольные работы;
- внеаудиторные контрольные работы.

##### **4.2 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

###### **Теоретические занятия**

Лекция 1. Тема 1.1. Определители второго порядка и их свойства

Свойства определителей второго порядка, определитель, порядок определителя.

Лекция 2. Тема 1.2. Определители третьего порядка и их свойства

Определения и свойства определителей третьего порядка

Лекция 3. Тема 1.3. Миноры и алгебраические дополнения

Определения, методика решения.

Лекция 4. Тема 2.1. Основные определения и виды матриц

Квадратные, диагональные, единичные и нулевые.

Лекция 5. Тема 2.2. Операции над матрицами

Сложение, вычитание, умножение, транспонирование матриц и нахождение обратной матрицы к данной.

Лекция 6. Тема 2.3. Нахождение обратной матрицы.

Нахождение элементов обратной матрицы с помощью решения соответствующих систем линейных алгебраических уравнений.

Лекция 7. Тема 3.1. Решение систем линейных уравнений. Основные определения

Способы решения систем линейных уравнений.

Лекция 8. Тема 3.2. Виды систем линейных уравнений.

Основные определения

Лекция 9. Тема 3.3. Решение систем линейных алгебраических уравнений по формулам

Крамера

Алгоритм решения системы линейных алгебраических уравнений.

Лекция 10. Тема 4.1. Метод Гаусса последовательного исключения неизвестных

Историческая справка. Сущность этого метода.

Лекция 11. Тема 4.2. Матричный метод решения систем линейных уравнений

Историческая справка. Сущность этого метода.

Лекция 12. Тема 5.1. Основные определения скалярных и векторных величин

Примеры скалярных величин, математические действия со скалярными величинами.

Лекция 13. Тема 6.1. Введение в математический анализ.

Определение множества, элементов множества, основные структуры на множествах. Конечные и бесконечные множества. Числа и числовые множества. Общее определение функции (отображения).

Лекция 14. Тема 6.2. Дифференциальное исчисление.

Определение производной функции, дифференциала функции. Исследование функций с помощью производных.

Лекция 15. Тема 6.3. Неопределенный интеграл.

Определение неопределенного интеграла и его свойства.

Лекция 16. Тема 6.4. Определенный интеграл.

Определение, геометрический смысл определенного интеграла. Теорема Ньютона-Лейбница.

Лекция 17. Тема 6.5. Функции многих переменных.

Область определения, график функции двух переменных.

Лекция 18. Тема 6.6. Дифференциальные уравнения.

Основные определения дифференциальных уравнений.

Лекция 19. Тема 6.7. Ряды.

Основные определения числовых степенных и функциональных рядов, признаки сходимости.

### **Практические занятия**

Тема 1.1. Определители второго порядка и их свойства

Вычисление определителя второго порядка.

Тема 1.2. Определители третьего порядка и их свойства

Вычисление определителя третьего порядка.

Тема 1.3. Миноры и алгебраические дополнения

Вычисления определителей порядка больше третьего.

Тема 2.2. Операции над матрицами

Нахождение определителя разного вида матриц.

Тема 3.1. Решение систем линейных уравнений. Основные определения

Решение систем линейных уравнений различными способами.

Тема 4.2. Матричный метод решения систем линейных уравнений

Решение систем линейных уравнений матричным методом.

Тема 5.2 Операции над векторами

Решение задач на сложение двух векторов и умножение вектора на число.

Тема 5.3. Скалярное произведение векторов

Применение формулы скалярного произведения векторов для пространственных задач.

Тема 6.1. Введение в математический анализ.

Нахождение числовых функций, решения пределов и определение непрерывности функции.

Тема 6.2. Дифференциальное исчисление.

Приближенные вычисления с помощью дифференциалов, применение формул Тейлора и Маклорена. Построение графиков функций.

Тема 6.3. Неопределенный интеграл.

Применение основных методов интегрирования. Интегрирование некоторых классов функций.

Тема 6.4. Определенный интеграл.

Использование некоторых приложений определенного интеграла. Приближенные вычисления определенных интегралов.

Тема 6.5. Функции многих переменных.

Нахождение частных производных. Экстремум функции двух переменных.

Тема 6.6. Дифференциальные уравнения.

Решение простейших дифференциальных уравнений. Линейные дифференциальные уравнения. Приближенное решение дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты.

Тема 6.7. Ряды.

Решения задач: ряды Тейлора, Маклорена и Фурье.

### **4.3 Методические рекомендации для обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа студентов включает усвоение теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение самостоятельных заданий, изучение литературных источников, использование Internet-данных, подготовку к текущему контролю знаний, к промежуточной аттестации.

Контроль за выполнением самостоятельной работы ведется в процессе изучения курса преподавателем на практических занятиях, а так же при проверке индивидуальных заданий и письменных работ.

#### **Управление самостоятельной работой студента**

Формы управления самостоятельной работой:

- консультирование;
- проверка части выполненной работы;
- предложение списка рекомендованной литературы;

План самостоятельной работы:

- повторение материала, подготовка к практическим занятиям.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Зарождение, становление и развитие линейной алгебры.
2. Использование матриц в экономике.
3. Дополнительные методы расчета определителей высших порядков.
4. Прямая на плоскости и в пространстве.
5. Уравнение плоскости и прямой в пространстве.
6. Кривые второго порядка.
7. Поверхности второго порядка.
8. Метод Жордана-Гаусса к решению систем линейных уравнений.
9. Преобразование координат вектора при переходе к новому базису.
10. Определение предела функции в точке и на бесконечности, геометрический смысл.
11. Односторонние пределы.
12. Теоремы о пределах.
13. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
14. Дифференцирование неявных функций.
15. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции.
16. Первообразная. Неопределенный интеграл.

17. Свойства неопределенного интеграла.
18. Метод непосредственного интегрирования. Интегрирование подведением под знак дифференциала.
19. Вычисление площадей с помощью определенного интеграла.
20. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
21. ДУ 2-го порядка, определение и основные понятия.
22. Теорема о структуре общего решения ЛОДУ 2-го порядка.
23. Теорема о структуре общего решения ЛНДУ 2-го порядка.
24. ЛОДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Три формы общего решения ЛОДУ 2-го порядка в зависимости от корней характеристического уравнения.

## **5. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **5.1 Перечень оценочных средств**

Оценочные средства представляют собой задания, обязательные для выполнения студентом, позволяющие ему приобрести теоретические знания, практически умения (навыки) и опыт, а также решать задачи, связанные с будущей профессиональной деятельностью. Включают в себя задания для текущего контроля уровня успеваемости, оценивающие ход освоения учащимися дисциплины, и задания для промежуточной аттестации обучающихся, обеспечивающие оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

### **Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

#### **Темы рефератов**

1. Использование матриц в экономике.
2. Дополнительные методы расчета определителей высших порядков.
3. Прямая на плоскости и в пространстве.
4. Уравнение плоскости и прямой в пространстве.
5. Кривые второго порядка.
6. Поверхности второго порядка.
7. Метод Жордана-Гаусса к решению систем линейных уравнений.
8. Преобразование координат вектора при переходе к новому базису.
9. Комплексное евклидово пространство.
10. Методы регуляризации для отыскания нормального решения линейной систем
11. Линейные и полуторалинейные формы в евклидовом пространстве.
12. Итерационные методы решения линейных систем.
13. Гиперповерхности второго порядка.
14. Изоморфизм линейных пространств.
15. Из истории возникновения математического анализа.
16. Элементы теории поля.
17. Вычисление элементарных функций с помощью цепных дробей.
18. Решение нелинейных систем уравнений методом Ньютона-Рафсона.
19. Интерполяционные формулы Лагранжа и Ньютона.

20. Уравнения Лагранжа и Клеро.

21. Уравнение Риккати.

### Практические задания

1. Решить систему методом Гаусса: 
$$\begin{cases} x + y + 2z = -1 \\ 2x - y + 2z = -4. \\ 4x + y + 4z = -2 \end{cases}$$

2. Решить систему методом Гаусса: 
$$\begin{cases} 4x + 2y - z = 0 \\ x + 2y + z = 1 \\ y - z = -3 \end{cases}$$

3. Найти произведение матриц  $\begin{pmatrix} -1 & -3 \\ 2 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$ .

4. Найти произведение матриц:  $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -2 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -1 & 5 \end{pmatrix}$ .

5. Найти произведение матриц  $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -3 & 0 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$ .

6. Решить матричное уравнение:  $X \cdot \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 5 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$ .

7. Решить матричное уравнение:  $\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 6 & -1 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -9 & 13 \\ 15 & 4 \end{pmatrix}$ .

8. Решить матричное уравнение:  $X \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & 7 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$ .

9. Записать и вычислить определитель системы 
$$\begin{cases} 2x - y - z = 2 \\ 3x + y - z = 0. \\ y + z = 2 \end{cases}$$

10. Решить систему методом Гаусса: 
$$\begin{cases} 2x - y = -1 \\ x + 2y - z = -2. \\ y + z = -2 \end{cases}$$

11. Решить систему методом Гаусса: 
$$\begin{cases} x + y + 2z = -1 \\ 2x - y + 2z = -4. \\ 4x + y + 4z = -2 \end{cases}$$

12. Вычислить определитель 
$$\begin{vmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \\ 5 & 3 & 4 \end{vmatrix}$$
.



13. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \\ -1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$ .

14. Найти угол между векторами  $\vec{a} = \{3; -3; 4\}$ ,  $\vec{b} = \{1; 0; 2\}$ .

15. Найти угол между векторами  $\vec{p} = \{5; 1; 0\}$ ,  $\vec{q} = \{2; -1; 3\}$ .

16. Найти угол между векторами  $\vec{a} = \{3; 1; 2\}$ ,  $\vec{b} = \{-1; 0; 4\}$

17. Компланарны ли векторы  $\vec{a} = \{3; 2; 1\}$ ,  $\vec{b} = \{2; 3; 4\}$ ,  $\vec{c} = \{3; 1; -1\}$

18. Компланарны ли векторы  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$ , если  $\vec{a} = \{1; 5; 2\}$ ,  $\vec{b} = \{-1; 1; -1\}$ ,  $\vec{c} = \{1; 1; 1\}$

### Контрольные работы

#### Вариант 1

1. Решить уравнение:  $\begin{vmatrix} x+2 & 1 \\ 2-5x & -x \end{vmatrix} = 0$ .

2. Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 2 \\ 4 & -2 & 5 \end{vmatrix}$

3. Найти значение матричного многочлена:  $2AB+3C$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ ,

$B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 3 \\ -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$ .

4. Решить матричное уравнение:  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} * X = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ .

5. Решить систему матричным методом и по формулам Крамера:

$$\begin{cases} x + y - z = 1 \\ 2x - y + z = 5 \\ x + 3z = 8 \end{cases}$$

6. Решить систему методом Гаусса:  $\begin{cases} x + 2y + 3z = 4 \\ 2x + y - z = 3 \\ 3x + 3y + 2z = 7 \end{cases}$

#### Вариант 2

1. Решить уравнение:  $\begin{vmatrix} 0 & x-3 \\ x & 1 \end{vmatrix} = 0$

2. Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & 5 & 2 \\ 2 & 1 & 4 \end{vmatrix}$

3. Найти значение матричного многочлена:  $2E+AB$ , если  $A=\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$   $B=\begin{pmatrix} 4 & 2 & 0 \\ -1 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $E$ -единичная матрица.

4. Решить матричное уравнение:  $X \cdot \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 5 & 18 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & 6 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$ .

5. Решить систему матричным методом и по формулам Крамера:

$$\begin{cases} 2x - y - z = 0 \\ x + y + z = 6 \\ x - 2y + 3z = -1 \end{cases}$$

6. Решить систему методом Гаусса:  $\begin{cases} x + 3y - 4z = 3 \\ 7y - 7z = 1 \\ 2x - y - z = 5 \end{cases}$

### Вариант 3

1. Решить уравнение:  $\begin{vmatrix} x & 4 \\ 1 & x-3 \end{vmatrix} = 0$

2. Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{vmatrix}$

3. Найти значение матричного многочлена:  $AB+4E$ , если  $A=\begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ -4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B=\begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 1 & 0 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $E$ -единичная матрица.

4. Решить матричное уравнение:  $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$ .

5. Решить систему матричным методом и по формулам Крамера:

$$\begin{cases} x + y + z = 5 \\ 2x - y - z = -2 \\ x + y = 4 \end{cases}$$

6. Решить систему методом Гаусса:  $\begin{cases} x - 4y + 3z = 5 \\ 2x - 8y + 6z = 10 \\ 3x - 12y + 9z = 15 \end{cases}$

### Вариант 4

1. Решить уравнение:  $\begin{vmatrix} x & -6+x \\ 1 & -x \end{vmatrix} = 0$

2. Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 3 & 9 & 4 \\ 1 & 5 & 3 \end{vmatrix}$

3. Найти значение матричного многочлена:  $A-2BC$ , если  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 3 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$   $B = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 0 & -1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ ,  
 $C = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$ .

4. Решить матричное уравнение:  $X * \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ .

5. Решить систему матричным методом и по формулам Крамера:

$$\begin{cases} x + y + z = 5 \\ 2x - y + z = 6 \\ x + 4z = 7 \end{cases}$$

6. Решить систему методом Гаусса:  $\begin{cases} x + 2y - 4z = 1 \\ 2x + y - 5z = -1 \\ x - y - z = -2 \end{cases}$

#### Вариант 5

1. Решить уравнение:  $\begin{vmatrix} x+1 & x+1 \\ -4 & x \end{vmatrix} = 0$

2. Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ 2 & -2 & 7 \end{vmatrix}$

3. Найти значение матричного многочлена:  $AB+4C$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ -5 & 0 & 1 \end{pmatrix}$   $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 4 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ ,  
 $C = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ .

4. Решить матричное уравнение:  $X * \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ .

5. Решить систему матричным методом и по формулам Крамера:

$$\begin{cases} x + y + 2z = 4 \\ x - y + 3z = -1 \\ 2x + 4z = 2 \end{cases}$$

6. Решить систему методом Гаусса:  $\begin{cases} 3x + 2y - z = 3 \\ x - y + z = 1 \\ 13x + 2y + z = 13 \end{cases}$

#### Вариант 6

1. Решить уравнение:  $\begin{vmatrix} 1 & x+2 \\ -1+x & -3x-2 \end{vmatrix} = 0$

2. Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \end{vmatrix}$

3. Найти значение матричного многочлена:  $AB+2C$ , если  $A=\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 0 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B=\begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ -6 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ ,

$$C=\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 4 & 0 & 4 \\ 5 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

4. Решить матричное уравнение:  $X*\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ .

5. Решить систему матричным методом и по формулам Крамера:

$$\begin{cases} -6x + 2y + z = 4 \\ 3x - y + z = -2 \\ x + y - 4z = -2 \end{cases}$$

6. Решить систему методом Гаусса:  $\begin{cases} 2x + y - z = 11 \\ 3x + 2y - 4z = 15 \\ 4x + 3y - 7z = 19 \end{cases}$

Вариант 7

1. Решить уравнение:  $\begin{vmatrix} x & 7 + 6x \\ 1 & x \end{vmatrix}=0$

2. Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \\ 5 & 3 & 4 \end{vmatrix}$

3. Найти значение матричного многочлена:  $3A-4BC$ , если  $A=\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B=\begin{pmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 0 & 1 & 2 \\ -1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ ,

$$C=\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Решить матричное уравнение:  $X*\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ .

5. Решить систему матричным методом и по формулам Крамера:

$$\begin{cases} x - y + z = 1 \\ 2x + 3y - z = 4 \\ 4x + y - 2z = 3 \end{cases}$$

6. Решить систему методом Гаусса:  $\begin{cases} x + 3y - z = 0 \\ 2x - y + 3z = 1 \\ 7x + 7y + 3z = 2 \end{cases}$

### Вариант 8

1. Решить уравнение:  $\begin{vmatrix} 5 & -x \\ -8+x & 3 \end{vmatrix} = 0$

2. Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & -3 \\ 3 & 4 & 1 \end{vmatrix}$

3. Найти значение матричного многочлена:  $3AB+4E$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 2 & -1 & 1 \\ 4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 4 \\ 2 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $E$ -единичная матрица

4. Решить матричное уравнение:  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} * X = \begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 8 & 4 \end{pmatrix}$ .

5. Решить систему матричным методом и по формулам Крамера:

$$\begin{cases} x + 2y - z = 0 \\ 4x + y + 5z = -5 \\ x - 3y + z = -8 \end{cases}$$

6. Решить систему методом Гаусса:  $\begin{cases} 2x + 3y - 5z = 4 \\ 4x + 6y - 10z = 8 \\ 8x + 12y - 20z = 16 \end{cases}$

### Вариант 9

1. Решить уравнение:  $\begin{vmatrix} x+4 & x \\ x & 2 \end{vmatrix} = 0$

2. Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \\ -1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$

3. Найти значение матричного многочлена:  $-AB+3C$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 0 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ .

4. Решить матричное уравнение:  $X * \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$

5. Решить систему матричным методом и по формулам Крамера:

$$\begin{cases} x + y + z = 0 \\ 2x - y - 3z = 3 \\ x + 2y + z = -1 \end{cases}$$

6. Решить систему методом Гаусса:  $\begin{cases} 3x + 2y - z = 0 \\ 2x - y + 3z = 0 \\ x + 3y - 4z = 0 \end{cases}$

Вариант 10

1. Решить уравнение:  $\begin{vmatrix} x-4 & 1 \\ 0 & x-3 \end{vmatrix} = 0$

2. Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 4 & -2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}$

3. Найти значение матричного многочлена:  $-AB+3C^T$ , если  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ -4 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ ,  
 $B = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 2 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -4 & 5 \end{pmatrix}$ .

4. Решить матричное уравнение:  $X * \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

5. Решить систему матричным методом и по формулам Крамера:

$$\begin{cases} 2x + y + z = 2 \\ x - 3y + 5z = 2 \\ 3x - 4y - 6z = -10 \end{cases}$$

6. Решить систему методом Гаусса:  $\begin{cases} x - 2y + z = 4 \\ 2x + 3y - z = 3 \\ 4x - y + z = 11 \end{cases}$

**Практические задания**

к разделу «Математический анализ»

1. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 2x}{x^2 - 4x + 4}$ .

2. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x}{x}$ .

3. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 6}{x - 2}$ .

4. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x^2}\right)^{x^2 - 2}$ .

5. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 2}{x^2 - x - 2}$ .

6. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x^2}\right)^{3x^2 - 1}$ .

7. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x - 1}$ .

8. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 2}$ .

9. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x-4}{3x+2} \right)^{\frac{x+1}{3}}$ .
10. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 4x - 5}{x^2 - 2x - 3}$ .
11. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x+4}{5x-2} \right)^{x+2}$ .
12. Найти  $y'$ , если  $y = \ln^3 \sin 5x - 14$ .
13. Найти  $y'$ , если  $y = \ln^4(1 + \sin^2 x) - 2 \sin x \cdot e^x + \frac{2^x}{\ln x} - 15$ .
14. Найти  $y'$ , если  $y = \log_2 \sin(5x^2 + x - 4)$ .
15. Найти  $y'$ , если  $y = \frac{\sin 3x}{2^{3x}} + \ln 2x \cdot \operatorname{tg} x$ .
16. Найти  $y'$  для функции  $x^2 + 2xy^2 + 3y^4 = 6$ .
17. Найти  $y'$  для функции  $\sin x + yx - 5y = 0$ .
18. Найти  $y'$  для функции  $x^2 + y^2 = 5e^x$ .
19. Найти  $y'$  для функции  $y^2 = \cos(x + 2y)$ .
20. Найти  $y'$  для функции  $\sin(2x + 3y) - 2y = 0$ .
21. Найти  $y'$  для функции  $e^x + e^y - 2^{xy} - 1 = 0$ .
22. Найти  $y'$  для функции  $x \sin y + y \sin x = 0$ .
23. Найти  $y'$  для функции  $y = 2x + \operatorname{tg} y$ .
24. Найти  $y'_x$ , если  $\begin{cases} x = \ln t \\ y = t^3 \end{cases}$ .
25. Найти  $y'_x$ , если  $\begin{cases} x = 2^{-t} \\ y = 2^{2t} \end{cases}$ .
26. Найти  $y'_x$ , если  $\begin{cases} x = t^3 \\ y = \sin 3t \end{cases}$ .
27. Найти  $y'_x$ , если  $\begin{cases} x = \ln(1 + t^2) \\ y = t - \operatorname{arctg} t \end{cases}$ .
28. Найти  $y'_x$ , если  $\begin{cases} x = 2t^3 \\ y = 3t^2 - 5t \end{cases}$ .
29. Найти  $y'_x$ , если  $\begin{cases} x = \cos t \\ y = e^{2t} \end{cases}$ .

30. Найти  $y'_x$ , если  $\begin{cases} x = \ln t \\ y = \sin 2t \end{cases}$ .

31. Найти  $\int x \sin 2x dx$ .

32. Найти  $\int \frac{(8-16x)dx}{x^3-4x}$ .

33. Найти  $\int \frac{2^x dx}{\sqrt{1-4^x}}$ .

34. Найти  $\int \arcsin 3x dx$ .

35. Найти  $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x}-2}$ .

36. Найти  $\int \frac{xdx}{\sqrt{4-3x^2}}$ .

37. Найти  $\int \frac{dx}{\cos^2 x \cdot (1 + \operatorname{tg} x)}$

38. Найти  $\int \ln(x+3) dx$ .

39. Найти  $\int \frac{e^{-\operatorname{arctg} x}}{1+x^2} dx$ .

40. Найти  $\int 15x \cdot \sqrt{1+x} dx$ .

41. Найти  $\int e^{-x^3} \cdot x^2 dx$ .

42. Найти  $\int e^{\cos x} \sin x dx$ .

43. Найти  $\int \frac{3^{\operatorname{tg} x}}{\cos^2 x} dx$ .

44. Вычислить  $\int_1^2 x \cdot \sqrt{1+x^2} dx$ .

45. Вычислить  $\int_0^2 \frac{xdx}{\sqrt{4-x^2}}$ .

46. Вычислить  $\int_1^4 \frac{dx}{x^2-2x+10}$ .

47. Вычислить  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin x dx}{(1+\cos x)^2}$ .

48. Вычислить  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (x-1) \cdot \cos x dx$ .



49. Вычислить  $\int_1^e \frac{\sin(\ln x)}{x} dx$

50. Вычислить  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x \cdot \cos^2 x dx$

51. Вычислить  $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\sin^2 x \cdot \sqrt{\operatorname{ctg} x}}$ .

52. Вычислить  $\int_0^1 \frac{x^3 dx}{3 + x^4}$ .

53. Вычислить  $\int_0^{\pi} \frac{\sin x dx}{1 + \cos^2 x}$ .

54. Найти площадь фигуры, ограниченной осями координат, прямой  $x = 3$  и параболой  $y = x^2 + 1$ .

55. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 6x - x^2$  и  $y = 0$ .

56. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2$ ,  $y = x$ .

57. Найти площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = 4 - x^2$  и осью  $Ox$ .

58. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 8 - x^2$ ,  $x = -2$ ,  $x = 2$ ,  $y = 0$ .

59. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^3$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ .

60. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2$ ,  $x = 3$ ,  $y = 0$ .

61. Даны числа  $z_1 = 2 + i$ ,  $z_2 = -1 - 3i$ . Вычислить  $(z_1 + z_2)^2$ .

62. Даны числа  $z_1 = 4 \left( \cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3} \right)$ ,  $z_2 = \sqrt[8]{2} \left( \cos \frac{\pi}{16} + i \sin \frac{\pi}{16} \right)$ . Вычислить

$z_1 \cdot z_2$ .

63. Дано комплексное число  $z = 3 + 3i$ . Изобразить число на комплексной плоскости, найти модуль и аргумент.

64. Дано комплексное число  $z_1 = 2 \left( \cos \left( \frac{\pi}{4} \right) + i \sin \left( \frac{\pi}{4} \right) \right)$ . Вычислить  $z_1^{10}$ .

65. Методом неопределенных коэффициентов найти частное решение ДУ, удовлетворяющее данным начальным условиям:  $y'' - 4y = x^2 e^{2x}$ ,  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 1$ .

66. Написать вид общего решения, не находя неопределенных коэффициентов:  $y'' + y = x^2 \sin x - 2x e^{-x}$ .

67. Найти общее решение ДУ  $4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx$ .

68. Написать вид общего решения, не находя неопределенных коэффициентов:  $y'' - 4y' + 4y = x^2 + e^x + \sin 2x$ .

69. Методом неопределенных коэффициентов найти частное решение ДУ, удовлетворяющее данным начальным условиям:  $y'' + 2y' + y = e^x \sin x$ ,  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 0$ .

70. Найти общее решение дифференциального уравнения  $\sqrt{4 + y^2} dx - y dy = x^2 y dy$ .

71. Найти общее решение дифференциального уравнения:  $xy' - y = x^3$ .

72. Написать вид общего решения, не находя неопределенных коэффициентов:  $y'' + 4y = x^2 \cos 2x + 8$ .

73. Методом неопределенных коэффициентов найти частное решение ДУ, удовлетворяющее данным начальным условиям:  $y'' - 2y' = 2xe^x$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 1$ .

74. Найти общее решение дифференциального уравнения  $x \cdot \sqrt{1 + y^2} + y \cdot y' \cdot \sqrt{1 + x^2} = 0$ .

75. Написать вид общего решения, не находя неопределенных коэффициентов:  $y'' - 2y' + 10y = \sin 3x + e^x \cos 3x$

76. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y' - \frac{y}{x} = 3x$ .

77. Найти общее решение дифференциального уравнения  $6x dx - 6y dy = 2x^2 y dy - 3xy^2 dx$ .

78. Написать вид общего решения, не находя неопределенных коэффициентов:  $y'' - 6y' + 9y = 3xe^{3x} + e^{3x} \sin 2x$ .

79. Найти общее решение ДУ  $y' + \frac{y}{x} = \sin x$ .

80. Методом неопределенных коэффициентов найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее данным начальным условиям:  $y'' + 6y' + 9y = 8e^{-3x}$ ,  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 0$

81. Найти общее решение дифференциального уравнения  $(e^{2x} + 5)dy + ye^{2x} dx = 0$ .

82. Найти частные производные первого порядка ФНП:  $u = x^5 \cos 3y + y^3$

83. Найти частные производные первого порядка ФНП:  $u = \ln(xy^2) + x \sin y$

84. Найти частные производные первого порядка ФНП:  $u = \frac{x^2}{y^2} + e^{x^2+y^2}$

85. Найти частные производные второго порядка ФНП:  $u = \ln(x + y^2)$

86. Найти частные производные второго порядка ФНП:  $u = x \sin(y^2) + y \cos x + y$

87. Найти частные производные второго порядка ФНП:  $u = x^2 y + \sin(x + y^2)$

88. Найти точки возможного экстремума ФНП:  $u = x^3 + y^3 - 9xy + 27$

89. Найти точки возможного экстремума ФНП:  $u = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} - xy$

90. Найти точки возможного экстремума ФНП:  $u = x^3 + 8y^3 - 6xy + 5$

## Контрольные работы

### Контрольная работа №1

#### «Дифференциальные уравнения»

##### Вариант 1

1. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' - y \cdot \operatorname{ctgx} = \operatorname{tg}^2 x$ , удовлетворяющее начальному условию  $y\left(\frac{\pi}{3}\right) = 2\sqrt{3}$ .

2. Найдите общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения  $y' - y = e^x$ .

3. Найдите общее решение дифференциальных уравнений второго порядка:

3.1.  $y''(1+x^2) + 2xy' = 0$ ,

3.2.  $y'' + 4y = \sin 2x$ .

##### Вариант 2

1. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $2y'y\sqrt{1-x^2} - e^{y^2} = 0$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(0) = 0$ .

2. Найдите общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения  $y' = \frac{x}{y} + \frac{y}{x}$ .

3. Найдите общее решение дифференциальных уравнений второго порядка:

3.1.  $y''x \ln x = y'$ ,

3.2.  $y'' + 6y' + 9y = 14e^{-3x}$ .

##### Вариант 3

1. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' + y \cdot \sin 2x = 0$ , удовлетворяющее начальному условию  $y\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1$ .

2. Найдите общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения  $xy' - y = x^2$ .

3. Найдите общее решение дифференциальных уравнений второго порядка:

3.1.  $y'' \operatorname{tg} x = y' + 1$ ,

3.2.  $y'' - 5y' = 30x - 11$ .

##### Вариант 4

1. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $(1+x^3)y' - 3x^2y = 0$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(0) = 2$ .

2. Найдите общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения  $y' = \frac{y}{x} - \operatorname{tg} \frac{y}{x}$ .

3. Найдите общее решение дифференциальных уравнений второго порядка:

3.1.  $(1+x^2)y'' + 2xy' = x^3$ ,

3.2.  $y'' + 4y' = -2xe^{-4x}$ .

## Контрольная работа №2

### «Ряды»

#### Вариант 1

1. Исследовать на сходимость числовые ряды:

$$1.1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{e^n}, \quad 1.2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{3+n^2}.$$

2. Найдите область сходимости степенного ряда:

$$2.1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n \cdot 2^n}, \quad 2.2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-4)^n}{\sqrt{n}}.$$

#### Вариант 2

1. Исследовать на сходимость числовые ряды:

$$1.1. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{4n+3}{3n+2} \right)^2, \quad 1.2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n \cdot 3^n}.$$

2. Найдите область сходимости степенного ряда:

$$2.1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}, \quad 2.2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(x-2)^n}{2n+5}.$$

#### Вариант 3

1. Исследовать на сходимость числовые ряды:

$$1.1. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{5n+3}{n+2} \right)^n, \quad 1.2. \sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{\frac{n+2}{2n+5}}.$$

2. Найдите область сходимости степенного ряда:

$$2.1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{3n^2+4}, \quad 2.2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{3n+7}.$$

#### Вариант 4

1. Исследовать на сходимость числовые ряды:

$$1.1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+4}{n \cdot 6^n}, \quad 1.2. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n+3}{2n+5} \right)^n.$$

2. Найдите область сходимости степенного ряда:

$$2.1. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n}{6n+1} \right)^n x^n, \quad 2.2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-4)^n}{n!}.$$

### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

#### Список вопросов к зачету с оценкой

1. Определитель квадратной матрицы. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядка.
2. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителя. Разложение определителя по элементам строки (столбца).
3. Матрицы. Сложение матриц. Умножение матрицы на число. Умножение матриц.
4. Свойства определителей.
5. Системы линейных алгебраических уравнения (СЛАУр). Основные понятия.
6. Формулы Крамера для решения СЛАУр.

7. Метод Гаусса решения СЛАУр.
8. Исследование СЛАУр. Теорема Кронекера – Капелли.
9. Векторы и действия над ними.
10. Проекция вектора на числовую ось. Координаты вектора. Базис.
11. Координаты середины отрезка. Деление отрезка в заданном отношении.
12. Скалярное произведение векторов. Свойства.
13. Векторное произведение векторов. Свойства.
14. Смешанное произведение векторов. Свойства
15. Определение предела функции в точке и на бесконечности, геометрический смысл.
16. Односторонние пределы.
17. Теоремы о пределах.
18. Неопределенные выражения, нахождение их пределов.
19. Замечательные пределы.
20. Бесконечно малые функции и их свойства.
21. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.
22. Понятие функции. Способы задания функции.
23. Явные и неявные функции. Сложная функция. Элементарные функции.
24. Четность, нечетность, периодичность, монотонность функции.
25. Правила дифференцирования.
26. Геометрический и механический смысл производной. Уравнение касательной к кривой.
27. Производная функции в точке.
28. Производная сложной функции.
29. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
30. Дифференцирование неявных функций.
31. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции.
32. Вычисление производных высших порядков для различных способов задания функции.
33. Правило Лопиталья.
34. Производные высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.
35. Наибольшее и наименьшее значение функции.
36. Возрастание и убывание функции. Экстремум функции.
37. Исследование функций на экстремум (достаточные условия экстремума).
38. Выпуклость, вогнутость. Точки перегиба.
39. Асимптоты функции (вертикальные, наклонные, горизонтальные).

### **Список экзаменационных вопросов**

1. Первообразная. Неопределенный интеграл.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Метод непосредственного интегрирования. Интегрирование подведением под знак дифференциала.
4. Замена переменной в неопределенном интеграле.
5. Формула интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
6. Интеграл от выражений, содержащих квадратный трехчлен.
7. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие. Нахождение неизвестных коэффициентов.
8. Простейшие дроби и их интегрирование.

9. Интегрирование рациональных дробей.
10. Интегрирование простейших иррациональных выражений.
11. Интегрирование тригонометрических выражений.
12. Интегрирование иррациональных выражений с помощью тригонометрических подстановок.
13. Интегральная сумма и определенный интеграл.
14. Свойства определенного интеграла.
15. Формула Ньютона-Лейбница.
16. Вычисление определенного интеграла методом интегрирования по частям.
17. Замена переменной в определенном интеграле.
18. Вычисление площадей с помощью определенного интеграла.
19. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
20. Тригонометрическая форма комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа.
21. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
22. Показательная форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в показательной форме.
23. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ). Основные понятия и определения.
24. ДУ 1-го порядка. Основные понятия и определения.
25. ДУ 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными.
26. Размерно-однородные ДУ 1-го порядка.
27. Линейные ДУ 1-го порядка. Уравнение Бернулли.
28. ДУ 2-го порядка, определение и основные понятия.
29. Теорема о структуре общего решения ЛОДУ 2-го порядка.
30. Теорема о структуре общего решения ЛНДУ 2-го порядка.
31. ЛОДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Три формы общего решения ЛОДУ 2-го порядка в зависимости от корней характеристического уравнения.
32. Метод неопределенных коэффициентов для нахождения частного решения ЛНДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами, когда правая часть имеет вид  $f(x) = e^{\alpha x} P_n(x)$
33. Метод неопределенных коэффициентов для нахождения частного решения ЛНДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами, когда правая часть имеет вид  $f(x) = e^{\alpha x} [P_n(x) \cos \beta x + Q_m(x) \sin \beta x]$ .
34. Определение ФНП. Способы задания.
35. Частные производные ФНП.
36. Полное приращение и полный дифференциал ФНП.
37. Производные и дифференциалы высших порядков ФНП.
38. Экстремум ФНП. Необходимые и достаточные условия экстремума ФНП.

## 5.2 Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

В процессе изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

- способность использовать основы экономических и математических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (ОК-7).

Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ОК-7 способность использовать основы экономических и математических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах	<b>Знает</b> методы дифференциального и интегрального исчисления, ряды и их сходимость, разложение элементарных функций в ряд, методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка
	<b>Умеет</b> исследовать функции и строить их графики, исследовать ряды на сходимость, решать дифференциальные уравнения
	<b>Владет</b> аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, навыками решения дифференциальных уравнений первого и второго порядков

### **5.3. Система оценивания результатов и критерии выставления оценок в ходе промежуточной аттестации**

Для оценивания результатов промежуточной аттестации применяется система оценивания, включающая следующие оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено»

#### **Зачет с оценкой. Критерии оценивания**

Знания обучающихся оцениваются путем выставления по результатам ответа обучающегося итоговой оценки «отлично», либо «хорошо», либо «удовлетворительно», либо «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» при приеме зачета с оценкой выставляется в случае:

- полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов билета;
- уверенного владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом учебной дисциплины;
- логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;
- приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;
- лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» при приеме зачета с оценкой выставляется в случае:

- недостаточной полноты изложения обучающимся учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по, как минимум, одному вопросу билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при использовании в ходе ответа отдельных понятий и категорий дисциплины;
- нарушения обучающимся логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала по отдельным вопросам билета, недостаточного умения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;
- приведения обучающимся слабой аргументации, наличия у обучающегося недостаточно логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «хорошо».

Оценка «удовлетворительно» при приеме зачета с оценкой выставляется в случае:



- невозможности изложения обучающимся учебного материала по любому из вопросов билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по как минимум одному из вопросов билета;
- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;
- допущении обучающимся ошибок при использовании в ходе ответа основных понятий и категорий учебной дисциплины;
- существенного нарушения обучающимся или отсутствия у обучающегося логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала, неумения обучающегося устанавливать и проследивать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;
- отсутствия у обучающегося аргументации, логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;
- невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «удовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» при приеме зачета с оценкой выставляется в случае:

- отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин;
- невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум или всем вопросам билета;
- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам билета;
- скрытое или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;
- не владения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины;
- невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «неудовлетворительно».

Обучающийся имеет право отказаться от ответа по выбранному билету с указанием, либо без указания причин и взять другой билет. При этом с учетом приведенных выше критериев оценка обучающемуся должна быть выставлена на один балл ниже заслуживаемой им.

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае:

- необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам билета с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;
- необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам и проблемам курса при недостаточной полноте его ответа по вопросам билета.

## **Экзамен. Критерии оценивания**

На экзамен выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины.

Знания обучающихся оцениваются путем выставления по результатам ответа обучающегося итоговой оценки «отлично», либо «хорошо», либо «удовлетворительно», либо «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» при приеме экзамена выставляется в случае:

- полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов билета;
- уверенного владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом учебной дисциплины;
- логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;
- приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;
- лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» при приеме экзамена выставляется в случае:

- недостаточной полноты изложения обучающимся учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по, как минимум, одному вопросу билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при использовании в ходе ответа отдельных понятий и категорий дисциплины;
- нарушения обучающимся логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала по отдельным вопросам билета, недостаточного умения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;
- приведения обучающимся слабой аргументации, наличия у обучающегося недостаточно логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «хорошо».

Оценка «удовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае:

- невозможности изложения обучающимся учебного материала по любому из вопросов билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по как минимум одному из вопросов билета;
- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;

- допущении обучающимся ошибок при использовании в ходе ответа основных понятий и категорий учебной дисциплины;
- существенного нарушения обучающимся или отсутствия у обучающегося логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала, неумения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;
- отсутствия у обучающегося аргументации, логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;
- невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «удовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае:

- отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин;
- невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум или всем вопросам билета;
- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам билета;
- скрытое или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;
- невладения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины;
- невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя;

Любой из указанных недостатков или их совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «неудовлетворительно».

Обучающийся имеет право отказаться от ответа по выбранному билету с указанием, либо без указания причин и взять другой билет. При этом с учетом приведенных выше критериев оценка обучающемуся должна быть выставлена на один балл ниже заслуживаемой им.

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае:

- необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам билета с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;
- необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам и проблемам курса при недостаточной полноте его ответа по вопросам билета.

При проведении промежуточной аттестации в форме тестирования, оценивание результата проводится следующим образом:

«**Отлично**» - получают обучающиеся в том случае, если верные ответы составляют от 80% до 100% от общего количества

«**Хорошо**» - получают обучающиеся в том случае, если верные ответы составляют от 71 до 79% от общего количества;

«Удовлетворительно»- получают обучающиеся в том случае, если верные ответы составляют 50 –70 % правильных ответов;

«Неудовлетворительно» - работа, содержащая менее 50% правильных ответов.

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная:**

1. Грес П.В. Математика для бакалавров: Универсальный курс для студентов гуманитарных направлений: учебное пособие. – М.: Логос, 2013. - 288 с. <http://www.knigafund.ru/books/179571>

2. Балдин, К. В. Высшая математика: учебник — 2-е изд., стер. [Электронный ресурс] / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. - Москва : Флинта, 2016

### **Дополнительная:**

1. Калиева О.М., Буреш А.И. Прикладные задачи математики в экономике и управлении: учебное пособие. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012. - 110 с. <http://www.knigafund.ru/books/180729>

2. Никонова Г.А., Дегтярева О.М. Краткий теоретический курс по математике для бакалавров и специалистов: учебное пособие. – Казань: Издательство КНИТУ, 2013. - 136 с. <http://www.knigafund.ru/books/186723>

3. Борзунов, С. В. Задачи по дискретной математике [Электронный ресурс] / С. В. Борзунов, С. Д. Кургалин. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2016

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины**

1. ЭБС «Книгафонд» <http://www.knigafund.ru/>

2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>

## **8. Лицензионное программное обеспечение**

- MS Windows 7 Профессиональная
- MS Windows 10 Pro

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

В зависимости от вида проводимых занятий используется следующее материально-техническое обеспечение дисциплины:

- лекционные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в Интернет) - аудитория № 720, аудитория № 737.

- помещения для проведения семинарских и практических занятий (с типовым оборудованием, обеспечивающим применение современных информационных технологий и наглядными пособиями);

- библиотека (имеющая читальные залы и рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается образовательной организацией с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.