

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Чирикова Лилия Ивановна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 15.04.2021 08:24:34  
Уникальный программный ключ:  
750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f73a4ce0cad5

**Приложение № 9.4.20**  
к ППССЗ по специальности **23.02.01**  
Организация перевозок и управление  
на транспорте (по видам)

**КОМПЛЕКТ  
КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЕН.01 МАТЕМАТИКА**

## **Содержание**

1. Пояснительная записка
2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке
3. Практические задания (ПЗ)
4. Задания для проведения входного контроля
5. Задания для проведения рубежного контроля
6. Пакет преподавателя (экзаменатора)

## 1. Пояснительная записка

Контрольно-измерительные материалы (далее КИМ) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ЕН.01 Математика.

КИМ включают в себя контрольные материалы для проведения оперативного (поурочного), рубежного (по разделам и укрупнённым темам) и итогового контроля по завершению изучения дисциплины.

***КИМ предполагают следующие формы контроля:***

- тестирование,
- практические задания;

***КИМ предусматривает следующие виды контроля:***

- письменные работы;
- контроль с помощью технических средств информационных систем.

КИМы разработаны на основании:

-ФГОС СПО по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) базовая подготовка (приказ Минобрнауки РФ от 22.04.2014 № 376);

- учебного плана специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте(по видам) базовая подготовка;
- рабочей программы по учебной дисциплине ЕН. 01 Математика;
- Положения о текущей и промежуточной аттестации студентов филиала СамГУПС в г. Саратове, обучающихся по ОПОП СПО на основе ФГОС СПО.

Итоговый контроль по завершению освоения учебной дисциплины ЕН.01 Математика для студентов, обучающихся по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) проводится в форме устного экзамена согласно расписанию экзаменов.

Вопросы, входящие в билеты, составлены на основе действующей рабочей программы и включают в себя следующие разделы:

- Дифференциальное и интегральное исчисление
- Обыкновенные дифференциальные уравнения
- Ряды
- Основы дискретной математики
- Основы теории вероятности и математической статистики
- Основные численные методы

Структура билета: теоретический вопрос и две задачи. Теоретические вопросы приведены в «Приложении А», задачи - в «Приложении В».

Теоретические вопросы и примерные практические задания выдаются студентам для подготовки не менее чем за две недели до начала экзаменационной сессии.

На сдачу экзамена предусматривается не более половины академического часа. При подготовке к ответу студент имеет право пользоваться таблицами и калькулятором.

При ответе оценивается умение применять теоретические знания для решения практических задач.

При подготовке к ответу на теоретический вопрос студент может записать план ответа или развёрнутый ответ. При ответе на второй и третий вопросы возможно как полное развернутое решение, так и краткое решение. Все необходимые пояснения студент может давать при ответе.

## 2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) / Компетенции	Основные показатели оценки результатов	Номера разделов (тем) по рабочей программе	Объём времени, отведённых на изучение (максимальная нагрузка)		Вид и № задания для оперативного, рубежного и итогового контроля
			часы	%	
<p><i>Уметь:</i> У1 Исследовать функции с помощью производной; У2 Применять приложение определенного интеграла при решении прикладных задач.</p> <p><i>Знать</i> З1 Основные понятия и методы математического анализа.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Умение находить производную функции;</li> <li>- Описывать свойства функции с помощью производной;</li> <li>- Строить график функции, используя ее свойства;</li> <li>- Умение находить определенный интеграл;</li> <li>- Умение составить определенный интеграл по условию прикладной задачи;</li> <li>- Знание основных формул дифференцирования;</li> <li>- Знание свойств функции;</li> <li>- Перечисление последовательности действий при нахождении определенного интеграла;</li> <li>- Знание основных формул и способов интегрирования.</li> </ul>	Тема 1.1. Дифференциальное и интегральное исчисления.	18 6	20%	ПЗ к теме 1.1 варианты 1-4

<p><i>Уметь:</i> У1 Решать дифференциальные уравнения первого и второго порядка; У2 Применять дифференциальные уравнения при решении профессиональных задач</p> <p><i>Знать:</i> 31 Основные понятия и методы математического анализа.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядков;</li> <li>- Находить частные решения дифференциальных уравнений при заданных начальных условиях</li> <li>- Умение составлять дифференциальное уравнение по условию задачи;</li> <li>- Знание основных формул дифференцирования</li> <li>- Знание свойств функции</li> <li>- Перечисление последовательности действий при решении дифференциальных уравнений;</li> <li>- Знание основных формул интегрирования и методов решения дифференциальных уравнений.</li> </ul>	<p>Тема 1.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения</p>	<p>6</p>	<p>6%</p>	<p>ПЗ к теме 1.2 варианты 1-4</p>
<p><i>Уметь:</i> У1 Разложить функцию в ряд Фурье.</p> <p><i>Уметь:</i> У2 Применять числовые ряды при решении прикладных задач</p> <p><i>Знать:</i> 3 1Признаки сходимости.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Умение раскладывать функции в числовые ряды;</li> <li>- Уметь находить частичные суммы ряда;</li> <li>- Уметь определять сходимость ряда по изученным признакам;</li> <li>- Перечисление последовательности действий при разложении функции в ряд;</li> <li>- Признаки сходимости ряда;</li> <li>-Применение числовых рядов при решении задач.</li> </ul>	<p>Тема 1.3.Ряды</p>	<p>10</p>	<p>11%</p>	<p>ПЗ к теме1.3 варианты 1-4</p>

<p><i>Компетенции:</i> ОК 1-9</p>		<p>Раздел 1. Математический анализ</p>			
<p><i>Уметь:</i> У1 Выполнять операции над множествами, применять теорию множеств при решении прикладных задач. З1 Понятие множества и его элементов. Операции над множествами.</p>	<p>- Умение находить пересечение множеств, объединение множеств, разность множеств; - Знание диаграммы Венна; - Знание числовых множеств.</p>	<p>Тема 2.1 Основы теории множеств</p>	<p>4</p>	<p>4%</p>	<p>ПЗ к теме 2.1 варианты 1-4</p>
<p><i>Уметь:</i> У1 Решать задачи, приводящие к понятию графа, применять теорию графов при решении прикладных задач <i>Знать:</i> З1 Основные понятия и методы дискретной математики.</p>	<p>- Определять количество вершин графа; - Применять теорию графов при решении прикладных задач; - Определять количество вершин графа; - Применять теорию графов при решении прикладных задач; - Перечисление последовательности действий при выполнении операций над множествами; - Определение и свойства графов.</p>	<p>Тема 2.2 Основы теории графов</p>	<p>6</p>	<p>6%</p>	<p>ПЗ к теме 2.2 варианты 1-4</p>
<p><i>Компетенции:</i> ОК 1-9</p>		<p>Раздел 2. Основы дискретной математики</p>			

<p><i>Уметь:</i> У1 Применять теорию вероятности при решении профессиональных задач.</p> <p><i>Знать:</i> З 1 Основные понятия и методы теории вероятностей.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Умение находить вероятность события, используя классическое определение вероятности;</li> <li>- Умение применять теоремы о сумме и произведении вероятностей;</li> <li>- Знание определения вероятности события;</li> <li>- Знание теорем о сумме и произведении событий.</li> </ul>	<p>Тема 3.1 Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей</p>	<p>8</p>	<p>8%</p>	<p>ПЗ к теме 3.1 варианты 1-4</p>
<p>У1 Уметь вычислять числовые характеристики дискретных случайных величин.</p> <p>З1 Числовые характеристики дискретной случайной величины.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Умение вычислять числовые характеристики дискретных случайных величин;</li> <li>- Умение составлять закон распределения случайной величины;</li> <li>- Знание случайных величин.</li> </ul>	<p>Тема 3.2 Случайная величина, ее функция</p>	<p>6</p>	<p>6%</p>	<p>ПЗ к теме 3.2 варианты 1-4</p>
<p>У1 Уметь решать задачи на нахождение математического ожидания и дисперсии.</p> <p>З 1 Математическое ожидание дискретной случайной величины;</p> <p>З2 Дисперсию случайной величины;</p> <p>З3 Среднее квадратичное отклонение случайной величины.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Умение решать задачи на нахождение математического ожидания, дисперсии и среднего квадратичного отклонения;</li> <li>- Знание математического ожидания дискретной случайной величины;</li> <li>- Знание дисперсии случайной величины;</li> <li>- Знание среднего квадратичного отклонения.</li> </ul>	<p>Тема 3.3 Математическое ожидание и дисперсия случайной величины</p>	<p>4</p>	<p>4%</p>	<p>ПЗ к теме 3.3 варианты 1-4</p>
<p><i>Компетенции:</i> ОК 1-9</p>		<p>Раздел 3 Основы теории вероятности и математической статистики</p>			



<p><i>Уметь:</i> У1 применять формулы численного интегрирования: прямоугольника и трапеции.</p> <p><i>Уметь:</i> У2 Применение численного интегрирования для решения профессиональных задач</p> <p><i>Знать:</i> З1 Основные численные методы при решении прикладных задач.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Умение находить значение определенного интеграла методами прямоугольников и трапеции;</li> <li>- Различать по рисунку способы численного интегрирования;</li> <li>- Различать по рисунку способы численного интегрирования;</li> <li>- Перечисление последовательности действий при нахождении определенного интеграла методами численного интегрирования;</li> <li>- Формулы метода прямоугольников и трапеции.</li> </ul>	<p>Тема 4.1. Численное интегрирование</p>	<p>6</p>	<p>6%</p>	<p>ПЗ к теме 4.1 варианты 1-4</p>
<p><i>Уметь:</i> У1 Применять численное дифференцирование при решении профессиональных задач.</p> <p><i>Знать:</i> З1 Основные численные методы при решении прикладных задач.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Умение находить приближенное значение функции методами численного дифференцирования;</li> <li>- Умение находить значение производной в точке, применяя метод Эйлера;</li> <li>- Перечисление последовательности действий при нахождении приближенных значений функции методами численного дифференцирования;</li> <li>- Формулы метода Эйлера.</li> </ul>	<p>Тема 4.2. Численное дифференцирование</p>	<p>8</p>	<p>8%</p>	<p>ПЗ к теме 4.2 варианты 1-4</p>

<p><i>Уметь:</i> У 1 Применять метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений</p> <p><i>Уметь:</i> У 2 Применять метод Эйлера при решении прикладных задач</p> <p><i>Знать:</i> З 1 Основные численные методы при решении прикладных задач</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Умение решать методом Эйлера обыкновенные дифференциальные уравнения;</li> <li>- Умение применять метод Эйлера при решении прикладных задач;</li> <li>- Перечисление последовательности действий при решении дифференциальных уравнений методом Эйлера.</li> </ul>	<p>Тема 4.3. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</p>	<p>6</p>	<p>6%</p>	<p>ПЗ к теме4.3 варианты 1-4</p>
<p><i>Компетенции:</i> ОК 1-9</p>		<p>Раздел 4 Основные численные методы</p>			

### 3. Практические задания (ПЗ)

#### Тема 1.1 Дифференциальное и интегральное исчисление

##### Вариант 1

1. Исследовать функцию с помощью производной и построить её график  $y = \frac{2x}{1+x^2}$ .

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной следующими линиями:

параболой  $y = x^2 + 1$ , прямыми  $x = -1, x = 2$  и осью абсцисс.

3. Вычислить объем тела, которое получается при вращении вокруг оси  $Ox$  криволинейной трапеции, ограниченной гиперболой  $y = \frac{4}{x}$ , прямыми  $x = 3, x = 12$  и осью абсцисс.

4. Скорость точки меняется по закону  $v = (3t^2 - 2t) \text{ м/с}$ . Найти путь  $S$ , который преодолела точка за время  $t = 4 \text{ с}$ , прошедшее с начала движения.

##### Вариант 2

1. Исследовать функцию с помощью производной и построить её график  $y = \frac{2x+1}{x+5}$ .

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной следующими линиями:

ветвью гиперболы  $y = \frac{4}{x}$ , прямыми  $x = 2, x = 6$  и осью абсцисс.

3. Вычислить объем тела, которое получается при вращении вокруг оси  $Ox$  трапеции, образованной прямыми  $y = 0,5x, x = 3, x = 12$  и осью абсцисс.

4. Скорость точки меняется по закону  $v = \sqrt{5t+4} \text{ м/с}$ . Найти путь  $S$ , который преодолела точка за первые 9 секунд после начала движения.

##### Вариант 3

1. Исследовать функцию с помощью производной и построить её график  $y = x^3 - 3x + 6$ .

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной следующими линиями:

параболой  $y = x^2 + 2$ , прямыми  $x = 0, x = 3$  и осью абсцисс.

3. Вычислить объем тела, полученное от вращении вокруг оси  $Ox$  трапеции, образованной прямыми  $y = 3x, x = 3, x = 12$  и осью абсцисс.

4. Скорость точки меняется по закону  $v = (2t^3 + 4t) \text{ м/с}$ . Найти путь  $S$ , который преодолела точка за время  $t = 3 \text{ с}$ , прошедшее с начала движения.

##### Вариант 4

1. Исследовать функцию с помощью производной и построить её график  $y = x^4 - 8x^2 - 9$ .

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной следующими линиями:

параболой  $y = x^2 - 1$ , прямыми  $x = 1, x = 4$  и осью абсцисс.

3. Вычислить объем тела, которое получается при вращении вокруг оси  $Ox$  криволинейной трапеции, ограниченной кривой  $y = \frac{x^2}{4}$ , прямыми  $x = 1, x = 5$  и осью абсцисс.

4. Скорость точки меняется по закону  $v = (6t^2 - 4t)$  м/с. Найти путь  $S$ , который преодолела точка за время  $t = 4$  с, прошедшее с начала движения.

**Время на выполнение:** 90 мин.

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Критерий оценки
<p><b>У1</b> Исследовать функции с помощью производной;</p> <p><b>У2</b> Применять приложение определенного интеграла при решении прикладных задач.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Умение находить производную функции</li> <li>- Описывать свойства функции с помощью производной</li> <li>- Строить график функции, используя найденные свойства.</li> <li>- Умение находить определенный интеграл</li> <li>- Умение составить определенный интеграл по условию прикладной задачи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•5 «отлично» - выполнено все;</li> <li>•4 «хорошо» - выполнено 3 задания 3 «удовл» - выполнено 2 задания</li> <li>•2 «неудовл» - выполнено менее 1 задания</li> </ul>
<p><b>З 1</b> Основные понятия и методы математического анализа.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Перечисление последовательности действий при построении графика функции</li> <li>- Знание основных формул дифференцирования</li> <li>- Знание свойств функции.</li> <li>- Перечисление последовательности действий при нахождении определенного интеграла</li> <li>- Знание основных формул и способов интегрирования</li> </ul>	

**3. Практические задания (ПЗ)**

**Тема 1.1 Дифференциальное и интегральное исчисление**

**Вариант 1**

1. Исследовать функцию с помощью производной и построить её график  $y = \frac{2x}{1+x^2}$ .

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной следующими линиями: параболой  $y = x^2 + 1$ , прямыми  $x = -1, x = 2$  и осью абсцисс.

3. Вычислить объем тела, которое получается при вращении вокруг оси  $Ox$  криволинейной трапеции, ограниченной гиперболой  $y = \frac{4}{x}$ , прямыми  $x = 3, x = 12$  и осью абсцисс.

4.Скорость точки меняется по закону  $v = (3t^2 - 2t)м/с$ . Найти путь  $S$ , который преодолела точка за время  $t = 4с$ , прошедшее с начала движения.

### Вариант 2

1. Исследовать функцию с помощью производной и построить её график  $y = \frac{2x+1}{x+5}$ .

2.Вычислить площадь фигуры, ограниченной следующими линиями:  
ветвью гиперболы  $y = \frac{4}{x}$ , прямыми  $x = 2, x = 6$  и осью абсцисс.

3.Вычислить объем тела, которое получается при вращении вокруг оси  $Ox$  трапеции, образованной прямыми  $y = 0,5x, x = 3, x = 12$  и осью абсцисс.

4.Скорость точки меняется по закону  $v = \sqrt{5t+4} м/с$ . Найти путь  $S$ , который преодолела точка за первые 9 секунд после начала движения.

### Вариант 3

1. Исследовать функцию с помощью производной и построить её график  $y = x^3 - 3x + 6$ .

2.Вычислить площадь фигуры, ограниченной следующими линиями:  
параболой  $y = x^2 + 2$ , прямыми  $x = 0, x = 3$  и осью абсцисс.

3.Вычислить объем тела, полученное от вращения вокруг оси  $Ox$  трапеции, образованной прямыми  $y = 3x, x = 3, x = 12$  и осью абсцисс.

4.Скорость точки меняется по закону  $v = (2t^3 + 4t)м/с$ . Найти путь  $S$ , который преодолела точка за время  $t = 3с$ , прошедшее с начала движения.

### Вариант 4

1. Исследовать функцию с помощью производной и построить её график  $y = x^4 - 8x^2 - 9$ .

2.Вычислить площадь фигуры, ограниченной следующими линиями:  
параболой  $y = x^2 - 1$ , прямыми  $x = 1, x = 4$  и осью абсцисс.

3.Вычислить объем тела, которое получается при вращении вокруг оси  $Ox$  криволинейной трапеции, ограниченной кривой  $y = \frac{x^2}{4}$ , прямыми  $x = 1, x = 5$  и осью абсцисс.

4.Скорость точки меняется по закону  $v = (6t^2 - 4t)м/с$ . Найти путь  $S$ , который преодолела точка за время  $t = 4с$ , прошедшее с начала движения.

**Время на выполнение: 90 мин.**

### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Критерий оценки
---	---------------------------------------	-----------------

<p><b>У1</b> Исследовать функции с помощью производной.</p> <p><b>У2</b> Применять приложение определенного интеграла при решении прикладных задач</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Умение находить производную функции</li> <li>- Описывать свойства функции с помощью производной</li> <li>- Строить график функции, используя найденные свойства.</li> <li>- Умение находить определенный интеграл</li> <li>- Умение составить определенный интеграл по условию прикладной задачи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 «отлично» - выполнено все;</li> <li>• 4 «хорошо» - выполнено 3 задания 3 «удовлетворительно» - выполнено 2 задания</li> <li>• 2 «неудовл» - выполнено менее 1 задания</li> </ul>
<p><b>З 1</b> Основные понятия и методы математического анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Перечисление последовательности действий при построении графика функции</li> <li>- Знание основных формул дифференцирования</li> <li>- Знание свойств функции.</li> <li>- Перечисление последовательности действий при нахождении определенного интеграла</li> <li>- Знание основных формул и способов интегрирования</li> </ul>	

## Тема 1.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения

### Вариант 1

1. Поезд движется со скоростью 90 км/ч. Определить скорость поезда через 2 минуты после выключения двигателя, если за 40 секунд она уменьшится до 40 км/ч.

2. Скорость распада радия в момент времени  $t$  пропорциональна его количеству  $m(t)$ . Пусть в начальный момент времени масса радия  $m_0 = 200$  г. Сколько радия останется через 300 лет, если известно, что период  $T$  полураспада радия (промежуток времени, через который первоначальная масса уменьшается в 2 раза) равен 1550 годам.

3. Скорость обесценивания оборудования вследствие его износа в данный момент времени пропорциональна его фактической стоимости. Начальная стоимость оборудования равна 1000 рублей. Какова будет его стоимость через 10 лет, если через один год она составляла 900 рублей?

4. Решить уравнение  $ydy = xdx$  и найти частное решение, удовлетворяющее условию  $y = 4$  при  $x = -2$ .

5. Найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами:

a)  $y'' + 3y' - 4y = 0$ ;

b)  $y'' - 2y' + 2y = 0$ .

### Вариант 2

1. Поезд движется со скоростью 80 км/ч. Определить скорость поезда через 3 минуты после выключения двигателя, если за 30 секунд она уменьшится до 50 км/ч.
2. Скорость распада радия в момент времени  $t$  пропорциональна его количеству  $m(t)$ . Пусть в начальный момент времени масса радия  $m_0 = 100$  г. Сколько радия останется через 200 лет, если известно, что период  $T$  полураспада радия (промежуток времени, через который первоначальная масса уменьшается в 2 раза) равен 1550 годам.
3. Скорость обесценивания оборудования вследствие его износа в данный момент времени пропорциональна его фактической стоимости. Начальная стоимость оборудования равна 2000 рублей. Какова будет его стоимость через 50 лет, если через один год она составляла 1900 рублей?
4. Решить уравнение  $xdy = ydx$  и найти частное решение, удовлетворяющее условию  $y = 6$  при  $x = 2$ .
5. Найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами:
  - a)  $y'' - 9y' + 14y = 0$ ;
  - b)  $y'' - 14y' + 49y = 0$ .

### Вариант 3

1. Поезд движется со скоростью 70 км/ч. Определить скорость поезда через 2 минуты после выключения двигателя, если за 50 секунд она уменьшится до 20 км/ч.
2. Скорость распада радия в момент времени  $t$  пропорциональна его количеству  $m(t)$ . Пусть в начальный момент времени масса радия  $m_0 = 300$  г. Сколько радия останется через 400 лет, если известно, что период  $T$  полураспада радия (промежуток времени, через который первоначальная масса уменьшается в 2 раза) равен 1550 годам.
3. Скорость обесценивания оборудования вследствие его износа в данный момент времени пропорциональна его фактической стоимости. Начальная стоимость оборудования равна 2000 рублей. Какова будет его стоимость через 10 лет, если через один год она составляла 1800 рублей?
4. Решить уравнение  $xydy = (1 + y^2)dx$  и найти частное решение, удовлетворяющее условию  $y = 1$  при  $x = 2$ .
5. Найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами:
  - a)  $y'' + 6y' + 8y = 0$ ;
  - b)  $y'' + 2y' + 5y = 0$ .

### Вариант 4

1. Поезд движется со скоростью 100 км/ч. Определить скорость поезда через 3 минуты после выключения двигателя, если за 40 секунд она уменьшится до 60 км/ч.
2. Скорость распада радия в момент времени  $t$  пропорциональна его количеству  $m(t)$ . Пусть в начальный момент времени масса радия  $m_0 = 100$  г. Сколько радия останется через 200 лет, если известно, что период  $T$  полураспада радия (промежуток времени, через который первоначальная масса уменьшается в 2 раза) равен 1550 годам.
3. Скорость обесценивания оборудования вследствие его износа в данный момент времени пропорциональна его фактической стоимости. Начальная стоимость оборудования равна 10000 рублей. Какова будет его стоимость через 10 лет, если через один год она составляла 9000 рублей?

4. Решить уравнение  $\cos^2 x dy - ydx = 0$  и найти частное решение, удовлетворяющее условию  $y = -1$  при  $x = \frac{\pi}{3}$ .

5. Найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами:

a)  $y'' + 6y' + 14y = 0$ ;

b)  $y'' + 4y' + 8y = 0$ .

**Время на выполнение: 90 мин.**

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Критерий оценки
<p><b>У1</b> Решать дифференциальные уравнения первого и второго порядка.</p> <p><b>У2</b> Применять дифференциальные уравнения при решении профессиональных задач</p>	<p>- Умение составлять дифференциальное уравнение по условию задачи;</p> <p>- Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядков;</p> <p>- Находить частные решения дифференциальных уравнений при заданных начальных условиях</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 «отлично» - выполнено все;</li> <li>• 4 «хорошо» - выполнено 4 задания 3 «удовл» - выполнено 2 задания</li> <li>• 2 «неудовл» - выполнено менее 2 заданий</li> </ul>
<p><b>З 1</b> Основные понятия и методы математического анализа</p>	<p>- Перечисление последовательности действий при решении дифференциальных уравнений;</p> <p>- Знание основных формул интегрирования и методов решения дифференциальных уравнений.</p>	

**Тема 1.3 Ряды**

**Вариант 1**

1. Найдите второй член числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{3^{n-1}-1} (n+1)$

2. Для исследования числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  на сходимость можно пользоваться

признаком Даламбера  $\left( \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} < 1 \right)$  и признаком Коши  $\left( \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n} < 1 \right)$ . Тогда

сходящимися являются ряды...

А)  $\frac{1}{2 \cdot 7} + \frac{2^2}{3 \cdot 7^2} + \frac{3^2}{4 \cdot 7^3} + \dots + \frac{n^2}{(n+1) \cdot 7^n} + \dots$

Б)  $\frac{3}{2} + \left(\frac{5}{5}\right)^2 + \left(\frac{7}{8}\right)^3 + \dots + \left(\frac{2n+1}{3n-1}\right)^n + \dots$ ;



$$\text{в) } \frac{5}{4} + \left(\frac{10}{7}\right)^2 + \left(\frac{15}{10}\right)^3 + \dots + \left(\frac{5n}{3n+1}\right)^n + \dots;$$

$$\text{г) } \frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{3}{2 \cdot 2^2} + \frac{3^2}{3 \cdot 2^3} + \frac{5^4}{4^3} \dots + \frac{3^{n-1}}{n \cdot 2^n} + \dots$$

### Вариант 2

1. Найдите третий член числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{3^{n-1}-2} (n+2)$ .

2. Для исследования числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  на сходимость можно пользоваться

признаком Даламбера  $\left( \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} < 1 \right)$  и признаком Коши  $\left( \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n} < 1 \right)$ . Тогда

сходящимися являются ряд

$$\text{А) } \frac{2}{\sqrt{2}} + \frac{4}{2} + \frac{6}{2\sqrt{2}} + \frac{8}{4} \dots + \frac{2n}{(\sqrt{2})^n} + \dots$$

$$\text{Б) } \frac{2}{3} + \left(\frac{4}{8}\right)^2 + \left(\frac{6}{13}\right)^3 + \dots + \left(\frac{2n}{5n-2}\right)^n + \dots;$$

$$\text{В) } \frac{7}{8} + \left(\frac{14}{14}\right)^2 + \left(\frac{21}{20}\right)^3 + \dots + \left(\frac{7n}{6n+2}\right)^n + \dots;$$

$$\text{Г) } \frac{2}{1^2} + \frac{2^2}{2^2} + \frac{2^3}{3^2} + \frac{2^4}{4^2} \dots + \frac{2^n}{n^2} + \dots$$

### Вариант 3

1. Найдите четвертый член числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{3^{n-1}-1} (n+1)$ .

2. Для исследования числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  на сходимость можно пользоваться

признаком Даламбера  $\left( \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} < 1 \right)$  и признаком Коши  $\left( \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n} < 1 \right)$ . Тогда

сходящимися являются ряды...

$$\text{А) } \frac{1}{5} + \frac{4}{5^2} + \frac{9}{5^3} + \frac{16}{5^4} + \dots + \frac{n^2}{5^n} + \dots;$$

$$\text{Б) } \frac{2}{3} + \left(\frac{3}{5}\right)^2 + \left(\frac{4}{7}\right)^3 + \dots + \left(\frac{n}{2n+1}\right)^n + \dots;$$

$$\text{В) } \frac{1}{1} + \left(\frac{3}{5}\right)^2 + \left(\frac{5}{3}\right)^3 + \dots + \left(\frac{2n-1}{n}\right)^n + \dots;$$

$$\text{Г) } \frac{4}{1} + \frac{16}{2} + \frac{64}{3} + \dots + \frac{4^n}{n} + \dots$$

## Вариант4

1. Найдите пятый член числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{3^{n-1}-2} (n+2)$ .

2. Для исследования числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  на сходимость можно пользоваться

признаком Даламбера  $\left( \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} < 1 \right)$  и признаком Коши  $\left( \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n} < 1 \right)$ . Тогда

сходящимися являются ряды...

А)  $\frac{1}{1^2 \cdot 4} + \frac{1}{2^2 \cdot 4^2} + \frac{1}{3^2 \cdot 4^3} + \dots + \frac{1}{n^2 \cdot 4^n} + \dots;$

Б)  $\frac{3}{9} + \left(\frac{5}{17}\right)^2 + \left(\frac{7}{25}\right)^3 + \dots + \left(\frac{2n+1}{8n+1}\right)^n + \dots;$

В)  $\frac{4}{2} + \left(\frac{7}{3}\right)^2 + \left(\frac{10}{4}\right)^3 + \dots + \left(\frac{3n+1}{n+1}\right)^n + \dots;$

Г)  $\frac{5}{2} + \frac{5^2}{2 \cdot 2^2} + \frac{5^3}{3 \cdot 2^3} + \dots + \frac{5^n}{n \cdot 2^n} + \dots$

Время на выполнение: 30 мин.

### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Критерий оценки
У1 Применять теорию рядов при решении прикладных задач	-Находить n -й член числового ряда; -Определять сходимость числового ряда	<ul style="list-style-type: none"><li>• 5 «отлично» - выполнено все;</li><li>• 4 «хорошо» - выполнено 1 задания;</li><li>• 3 «удовл» - выполнено 1 или 2 задания частично задания;</li><li>• 2 «неудовл» - выполнено менее 1 задания</li></ul>
З1 Определение числового ряда, знание признаков сходимости числовых рядов	-Умение применять признаки сходимости числовых рядов	

## Тема 2.1 Основы теории множеств

### Вариант 1.

1. Даны множества  $A = \{a, b, c, d, f\}$  и  $B = \{b, c, d, e, k\}$ .

Найти  $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A$ .

2. Найти  $C \cup D, C \cap D, C \setminus D, D \setminus C$  если  $C = (-\infty; 5), D = [-2; 7]$ .

### Вариант 2

1. Даны множества  $A = \{-2, 4, 5, 6, 7\}$  и  $B = \{-1, 0, 4, 6, 8\}$ .

Найти  $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A$ .

2. Найти  $C \cup D, C \cap D, C \setminus D, D \setminus C$  если  $C = [-5; 2], D = (-2; +\infty)$ .

### Вариант 3

1. Даны множества  $A = \{a, b, c, f, g\}$  и  $B = \{a, c, f, k\}$ .

Найти  $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A$ .

2. Найти  $C \cup D, C \cap D, C \setminus D, D \setminus C$  если  $C = (-\infty; 7), D = [-2; 6]$ .

### Вариант 4

1. Даны множества  $A = \{-1, 0, 3, 5, 7\}$  и  $B = \{-2, -1, 1, 3, 8\}$ .

Найти  $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A$ .

2. Найти  $C \cup D, C \cap D, C \setminus D, D \setminus C$  если  $C = [-3; 5], D = (-\infty; 4)$ .

Время на выполнение: 30 мин.

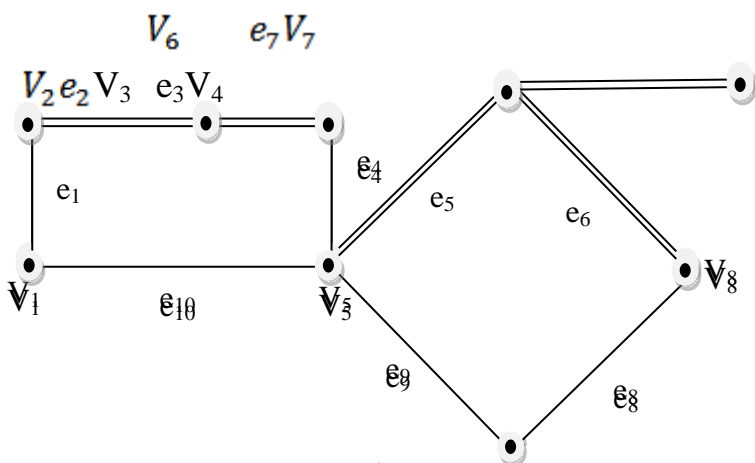
### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Критерий оценки
У1 Выполнять операции над множествами, применять теорию множеств при решении прикладных задач	-Находить объединение, пересечение и разность множеств	<ul style="list-style-type: none"><li>• 5 «отлично» - выполнено все;</li><li>• 4 «хорошо» - выполнено 1 задания;</li><li>• 3 «удовл» - выполнено 1 или 2 задания частично задания;</li><li>• 2 «неудовл» - выполнено менее 1 задания</li></ul>
З1 Основные понятия и методы дискретной математики	- Перечисление последовательности действий при выполнении операций над множествами	

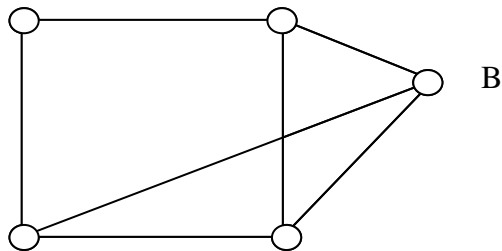
## Тема 2.2 Основы теории графов

### Вариант 1

1. В графе, изображенном на рисунке, указать примеры замкнутого маршрута, если начальный пункт  $V_1$ .

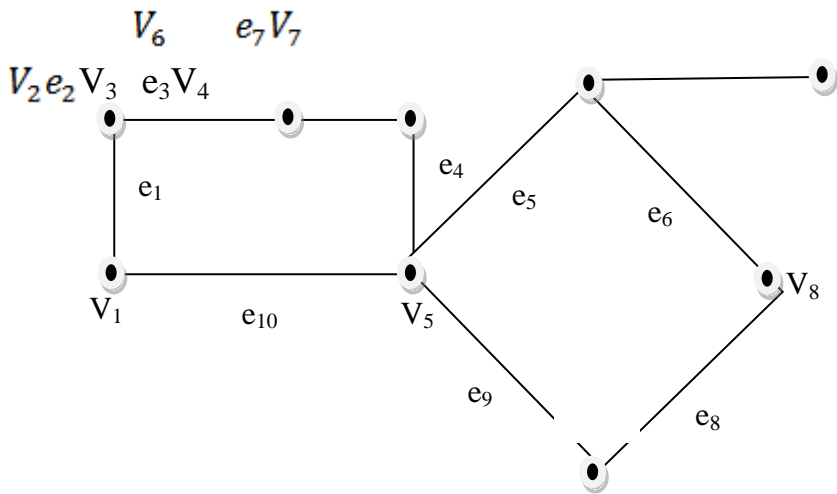


2. Количество ребер графа, инцидентных вершине  $V_9$ , равно...

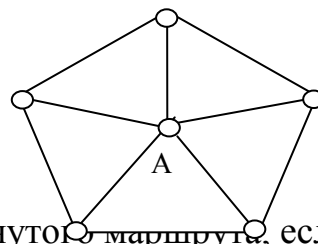


### Вариант 2

1. В графе, изображенном на рисунке, указать примеры замкнутого маршрута, если начальный пункт  $V_7$ .

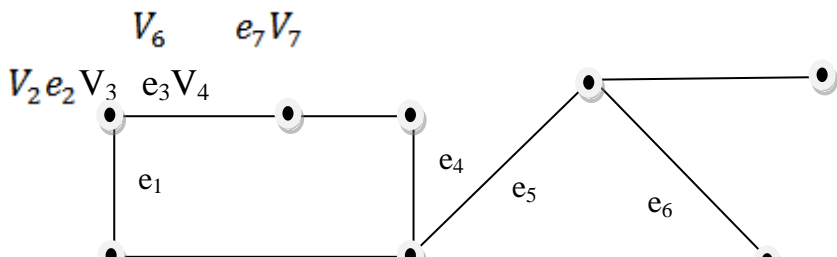


2. Количество ребер графа, инцидентных вершине  $A$ , равно...

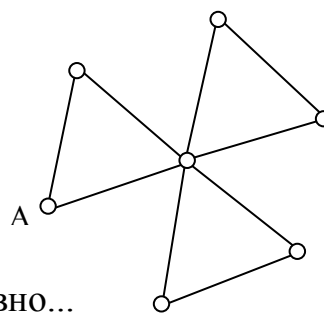


### Вариант 3

1. В графе, изображенном на рисунке, указать примеры замкнутого маршрута, если начальный пункт  $V_2$ .



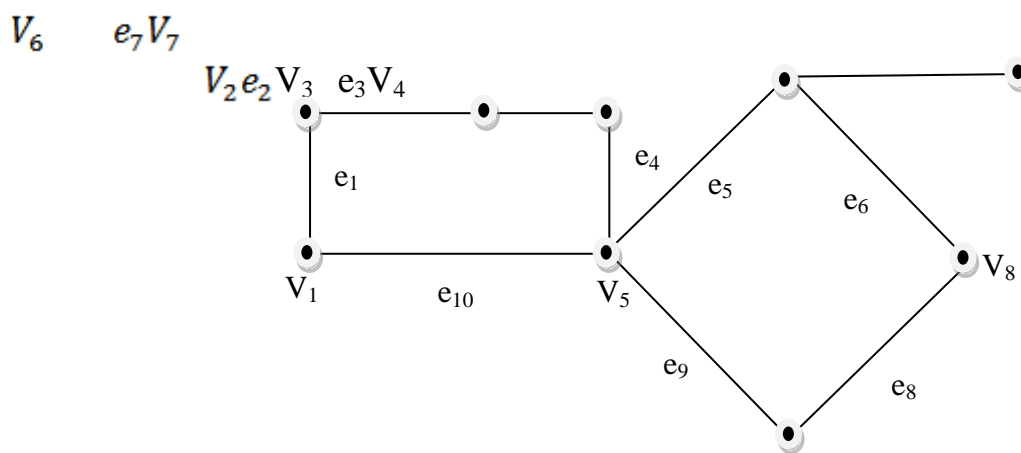
$V_9$



2. Количество ребер графа, инцидентных вершине A, равно...

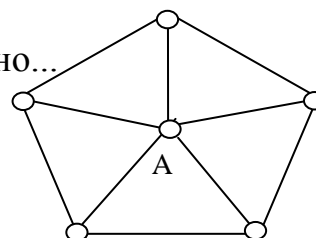
#### Вариант 4

1. В графе, изображенном на рисунке, указать примеры замкнутого маршрута, если начальный пункт  $V_9$ .



$V_9$

2. Количество ребер графа, инцидентных вершине A, равно...



Время на выполнение: 30 мин.

#### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Критерий оценки
У1 Решать задачи, приводящие к понятию графа, применять теорию графов при решении прикладных задач	- Определять количество вершин графа - Применять теорию графов при решении прикладных задач	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 «отлично» - выполнено все;</li> <li>• 4 «хорошо» - выполнено 1 задания;</li> <li>• 3 «удовл» - выполнено 1 или 2 задания частично задания;</li> <li>• 2 «неудовл» -</li> </ul>

		выполнено менее 1 задания
<b>31</b> Основные понятия и методы дискретной математики	- Определение и свойства графов	

### Тема 3.1 Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей

#### Вариант 1

1. В учебных мастерских техникума работают два станка с программным управлением. Вероятность того, что первый из них не потребует ремонта, равна 0,5, для второго станка такая вероятность равна 0,6. Найти вероятность следующих событий:

- один из станков не потребует ремонта;
- хотя бы один из станков потребует ремонта.

2. В ящике имеются 20 деталей 1 сорта и 5 деталей второго сорта. Из ящика вынимают одну за другой 2 детали. Найти вероятность того, что:

- обе детали первого сорта;
- одна деталь первого сорта, а другая второго сорта.

3. В каждой из трех партий, содержащих по 20 изделий, имеются соответственно одно, два и четыре бракованных изделия. Из каждой партии наугад извлекают по одному изделию. Найти вероятность того, что все три изделия окажутся бракованными.

4. Вероятность того, что расход электроэнергии в техникуме в течении одних суток не превысит установленной нормы, равна  $\rho = 0,85$ . Найти вероятность того, что в ближайшие 25 суток расход электроэнергии в течение 20 суток не превысит нормы. (Использовать формулу Бернулли).

#### Вариант 2

1. В учебных мастерских техникума работают два станка с программным управлением. Вероятность того, что первый из них не потребует ремонта, равна 0,6, для второго станка такая вероятность равна 0,7. Найти вероятность следующих событий:

- один из станков потребует ремонта;
- хотя бы один из станков не потребует ремонта.

2. В ящике имеются 20 деталей 1 сорта и 5 деталей второго сорта. Из ящика вынимают одну за другой 2 детали. Найти вероятность того, что:

- обе детали второго сорта;
- первая деталь первого сорта, а вторая - второго сорта.

3. В каждой из трех партий, содержащих по 20 изделий, имеются соответственно два, три и четыре бракованных изделия. Из каждой партии наугад извлекают по одному изделию. Найти вероятность того, что все три изделия окажутся небракованными.

4. Вероятность того, что расход электроэнергии в техникуме в течении одних суток не превысит установленной нормы, равна  $\rho = 0,85$ . Найти вероятность того, что в ближайшие 20 суток расход электроэнергии в течение 15 суток не превысит нормы. (Использовать формулу Бернулли).

#### Вариант 3

1. В учебных мастерских техникума работают два станка с программным управлением. Вероятность того, что первый из них не потребует ремонта, равна 0,5, для второго станка такая вероятность равна 0,7. Найти вероятность следующих событий:
  - а) один из станков не потребует ремонта;
  - б) хотя бы один из станков не потребует ремонта.
2. В ящике имеются 25 деталей высшего сорта и 5 деталей первого сорта. Из ящика вынимают одну за другой 2 детали. Найти вероятность того, что:
  - а) обе детали первого сорта;
  - б) одна деталь высшего сорта, а другая первого сорта.
3. В каждой из трех партий, содержащих по 30 изделий, имеются соответственно одно, два и четыре бракованных изделия. Из каждой партии наугад извлекают по одному изделию. Найти вероятность того, что все три изделия окажутся бракованными.
4. Вероятность того, что расход электроэнергии в техникуме в течении одних суток не превысит установленной нормы, равна  $\rho = 0,8$ . Найти вероятность того, что в ближайшие 25 суток расход электроэнергии в течение 20 суток не превысит нормы. (Использовать формулу Бернулли).

#### Вариант 4

1. В учебных мастерских техникума работают два станка с программным управлением. Вероятность того, что первый из них не потребует ремонта, равна 0,8, для второго станка такая вероятность равна 0,6. Найти вероятность следующих событий:
  - а) один из станков не потребует ремонта;
  - б) хотя бы один из станков не потребует ремонта.
2. В ящике имеются 30 деталей 1 сорта и 10 деталей второго сорта. Из ящика вынимают одну за другой 2 детали. Найти вероятность того, что:
  - а) обе детали второго сорта;
  - б) первая деталь первого сорта, а вторая - второго сорта.
3. В каждой из трех партий, содержащих по 30 изделий, имеются соответственно три, два и четыре бракованных изделия. Из каждой партии наугад извлекают по одному изделию. Найти вероятность того, что все три изделия окажутся забракованными.
4. Вероятность того, что расход электроэнергии в техникуме в течении одних суток не превысит установленной нормы, равна  $\rho = 0,9$ . Найти вероятность того, что в ближайшие 30 суток расход электроэнергии в течение 25 суток не превысит нормы. (Использовать формулу Бернулли).

**Время на выполнение:** 60 мин.

#### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Критерий оценки
---	---------------------------------------	-----------------

<b>У2</b> Применять теорию вероятности при решении профессиональны задач	- Умение находить вероятность события, используя классическое определение вероятности - Умение применять теоремы о сумме и произведении событий - Умение использовать формулу Бернулли	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 «отлично» - выполнено все;</li> <li>• 4 «хорошо» - выполнено 3 задания 3 «удовл» - выполнено 2 задания</li> <li>• 2 «неудовл» - выполнено менее 2 заданий</li> </ul>
<b>З1</b> Основные понятия и методы комбинаторики и теории вероятностей	- Знание определения вероятности события - Знание теорем о сумме и произведении событий - Знание формулы Бернулли	

### Тема 3.2Случайная величина, ее функция

#### Вариант 1

1. Составьте закон распределения количества делителей натурального числа, выбранного наугад из чисел от 1 до 10.
2. Может ли закон распределения случайной величины задаваться следующей таблицей?

$X_i$	0	1	2	3
$P_i$	0,1	0,2	0,5	0,2

3. Привести примеры случайных величин, связанных со следующим опытом:  
Игральная кость бросается три раза

#### Вариант 2

1. Составьте закон распределения количества делителей натурального числа, выбранного наугад из чисел от 2 до 12
2. Может ли закон распределения случайной величины задаваться следующей таблицей?

$X_i$	0	1	2	3
$P_i$	0,1	0,2	0,6	0,3

3. Привести примеры случайных величин, связанных со следующим опытом:  
Четыре лампочки, среди которых есть бракованная, последовательно вкручивается в патрон до обнаружения дефектной.

#### Вариант 3

1. Составьте закон распределения количества делителей натурального числа, выбранного наугад из чисел от 3 до 15.
2. Может ли закон распределения случайной величины задаваться следующей таблицей?

$X_i$	2	3	4	5
$P_i$	0,1	0,3	0,4	0,2

3. Привести примеры случайных величин, связанных со следующим опытом:



Игральная кость бросается четыре раза.

**Вариант 2**

1. Составьте закон распределения количества делителей натурального числа, выбранного наугад из чисел от 2 до 14
2. Может ли закон распределения случайной величины задаваться следующей таблицей?

$X_i$	0	1	2	3
$P_i$	0,1	0,6	0,2	0,3

3. Привести примеры случайных величин, связанных со следующим опытом: шесть лампочек, среди которых есть бракованная, последовательно вкручивается в патрон до обнаружения дефектной.

**Время на выполнение: 30 мин.**

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Критерий оценки
<b>У1</b> Применять теорию для построения закона распределения случайной величины.	- Умение составлять закон распределения случайной величины; - Знание случайных величин	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 «отлично» - выполнено все;</li> <li>• 4 «хорошо» - выполнено 2 задания</li> <li>• 3 «удовл» - выполнено 1 задание</li> <li>• 2 «неудовл» - выполнено менее 1 задания</li> </ul>
<b>З1</b> Понятие дискретной случайной величины.	- Знание определения случайной величины - Знание определения дискретной случайной величины	

**Тема 3.3 Математическое ожидание и дисперсия случайной величины**

**Вариант 1**

1. Случайная величина задана следующим законом распределения

$X_i$	0	1	2	3
$P_i$	0,1	0,5	0,2	0,2

Найти; 1) математическое ожидание; 2) дисперсию; 3) среднее квадратичное отклонение этой величины.

**Вариант 2**

1. Случайная величина задана следующим законом распределения

$X_i$	0	-1	-2	3
$P_i$	0,1	0,5	0,1	0,3

Найти; 1) математическое ожидание; 2) дисперсию; 3) среднее квадратичное отклонение этой величины.

**Вариант 3**

1. Случайная величина задана следующим законом распределения

$X_i$	1	0	-2	3
-------	---	---	----	---

$P_i$	0,2	0,4	0,1	0,3
-------	-----	-----	-----	-----

Найти; 1) математическое ожидание; 2) дисперсию; 3) среднее квадратичное отклонение этой величины.

#### Вариант 4

1. Случайная величина задана следующим законом распределения

$X_i$	-1	0	2	-3
$P_i$	0,2	0,3	0,2	0,3

Найти; 1) математическое ожидание; 2) дисперсию; 3) среднее квадратичное отклонение этой величины.

Время на выполнение: 20 мин.

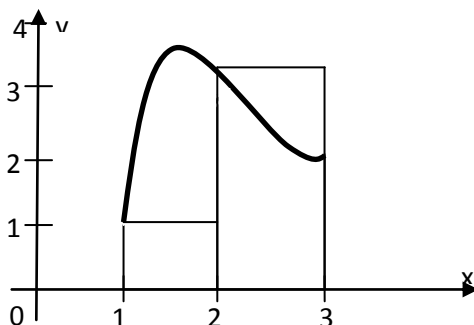
#### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Критерий оценки
<b>У1</b> Применять теорию для вычисления числовых характеристик дискретной случайной величины.	- Умение находить математическое ожидание; - Умение находить дисперсию; - Умение находить среднее квадратичное отклонение.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 «отлично» - выполнены все три пункта</li> <li>• 4 «хорошо» - выполнено 2 пункта</li> <li>• 3 «удовл» - выполнен 1 пункт</li> <li>• 2 «неудовл» - выполнено менее 1 пункта</li> </ul>
<b>З1</b> Понятие математического ожидания, дисперсии, среднего квадратичного отклонения		

### Тема 4.1 Численное интегрирование

#### Вариант 1

1. Установите метод численного интегрирования по чертежу, на котором представлен пример его использования (метод правых прямоугольников, метод левых прямоугольников, метод трапеций).



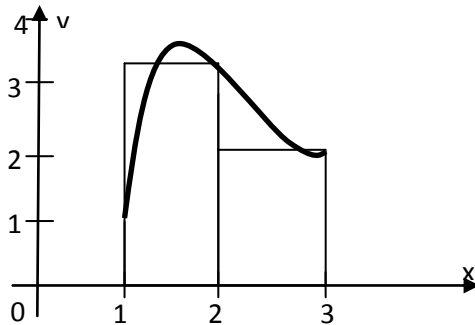
2. Вычислите определенный интеграл по формуле правых прямоугольников

определенный интеграл, определите абсолютную и относительную погрешности вычислений:

$$\int_1^6 \frac{dx}{x}, \quad (n = 5).$$

### Вариант 2

1. Установите метод численного интегрирования по чертежу, на котором представлен пример его использования ( метод правых прямоугольников, метод левых прямоугольников, метод трапеций).

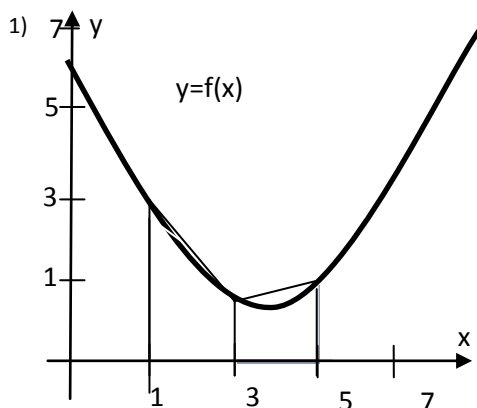


2. Вычислите определенный интеграл по формуле левых прямоугольников определенный интеграл, определите абсолютную и относительную погрешности вычислений:

$$\int_2^8 (2x - 3) dx, \quad (n = 6).$$

### Вариант 3

1. Установите метод численного интегрирования по чертежу, на котором представлен пример его использования ( метод правых прямоугольников, метод левых прямоугольников, метод трапеций).

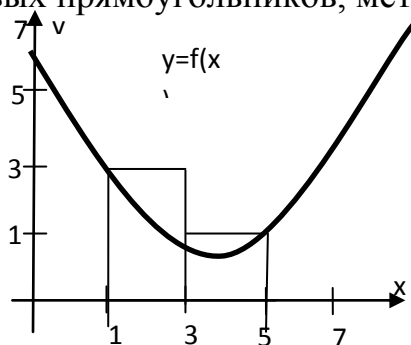


2. Вычислите по формуле правых прямоугольников определенный интеграл, определите абсолютную и относительную погрешности вычислений:

$$\int_0^5 (3x + 1)dx, \quad (n = 5).$$

#### Вариант 4

1. Установите метод численного интегрирования по чертежу, на котором представлен пример его использования (метод правых прямоугольников, метод левых прямоугольников, метод трапеций).



2. Вычислите по формуле левых прямоугольников определенный интеграл, определите абсолютную и относительную погрешности вычислений:  $\int_1^7 (3x - 2)dx, \quad (n = 6)$ .

**Время на выполнение: 30 мин.**

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Критерий оценки
<p><b>У1</b> Применять формулы численного интегрирования прямоугольника и трапеции.</p> <p><b>У2</b> Применять приложение определенного интеграла при решении прикладных задач.</p>	<p>- Умение находить значение определенного интеграла методами прямоугольников и трапеции</p> <p>- Различать по рисунку способы численного интегрирования</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 «отлично» - выполнено все;</li> <li>• 4 «хорошо» - выполнено 2 задания, но есть вычислительные ошибки</li> <li>• 3 «удовл» - выполнено 1 задание</li> <li>• 2 «неудовл» - выполнено менее 1 задания</li> </ul>
<p><b>З1</b> Основные численные методы при решении прикладных задач.</p>	<p>- Перечисление последовательности действий при нахождении определенного интеграла методами численного интегрирования</p> <p>- Формулы метода прямоугольников и трапеции</p>	

## Тема 4.2 Численное дифференцирование

### Вариант 1

1. На сколько (приблизительно) увеличилось ребро куба, если объём его изменился с  $27 \text{ м}^3$  до  $27,2 \text{ м}^3$ ?
2. Вычислить приближенно  $\sqrt[3]{8,01}$ .
3. По таблице значений функции

x	2	3	4
y	0	5	8

Составлена таблица конечных разностей

X	Y	$\Delta y$	$\Delta^2 y$
2	0	5	
3	5	3	-2
4	8		

Найти приближенное значение производной функции в точке  $x=2,5$ .

### Вариант 2

1. На сколько (приблизительно) изменится сторона квадрата, если его площадь уменьшить с  $16 \text{ м}^2$  до  $15,82 \text{ м}^2$ ?
2. Вычислить приближенно  $0,96^3$
3. По таблице значений функции

x	1	2	3
y	0	3	7

Составлена таблица конечных разностей

X	Y	$\Delta y$	$\Delta^2 y$
1	0	3	
2	3	4	1
3	7		

Найти приближенное значение производной функции в точке  $x=1,5$ .

### Вариант 3

1. На сколько (приблизительно) изменится сторона квадрата, если его площадь увеличить с  $16 \text{ м}^2$  до  $16,12 \text{ м}^2$ ?
2. Вычислить приближенно  $\sqrt[3]{26,97}$
3. По таблице значений функции

x	2	3	4
y	0	5	8

Составлена таблица конечных разностей

X	Y	$\Delta y$	$\Delta^2 y$
2	0	5	
3	5	3	-2
4	8		

Найти приближенное значение производной функции в точке  $x=1,5$ .

### Вариант 4

1. На сколько (приблизительно) изменится ребро куба, если его объем уменьшится  $64 \text{ м}^3$  до  $63,92 \text{ м}^3$ ?
2. Вычислить приближенно  $\sqrt[4]{17}$ .
3. По таблице значений функции

x	1	2	3
y	0	3	7

Составлена таблица конечных разностей

X	Y	$\Delta y$	$\Delta^2 y$
1	0		
2	3	3	
3	7	4	1

Найти приближенное значение производной функции в точке  $x=2,5$ .

Время на выполнение: 30 мин.

#### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Критерий оценки
<b>У1</b> Применять численное дифференцирование при решении профессиональных задач	- Умение находить приближенное значение функции методами численного дифференцирования - Умение находить значение производной в точке, применяя метод Эйлера	<ul style="list-style-type: none"> <li>•5 «отлично» -выполнено все;</li> <li>•4 «хорошо» -выполнено 2 задания 3 «удовл» - выполнено одно задание</li> <li>•2 «неудовл» -выполнено менее одного задания</li> </ul>
<b>З1</b> Основные численные методы при решении прикладных задач	- Перечисление последовательности действий при нахождении приближенных значений функции методами численного дифференцирования - Формулы метода Эйлера	

### Тема 4.3 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений Вариант 1

1. Пусть последовательные значения функции, являющейся решением задачи Коши для дифференциального уравнения  $y' = f(x, y)$  с начальными условиями  $y(x_0) = y_0, x = x_0$ , находится по Методу Эйлера  $y_{k+1} = y_k + hf(x_k, y_k)$ . Найти значение  $y_1$ , которое определяется уравнением  $y' = 2 + x^2 - y$  при  $y_0 = 3, x_0 = 2$  с шагом  $h = 0,2$ .

2. Материальная точка с массой  $m = 0,75$  г погружается в жидкость без начальной скорости. Сила сопротивления жидкости пропорциональна скорости погружения  $v$  с коэффициентом пропорциональности  $k=3$ . Найти зависимость скорости от времени. Вычислить значение скорости через 2 минуты после начала погружения.

### Вариант 2

1. Пусть последовательные значения функции, являющейся решением задачи Коши для дифференциального уравнения  $y' = f(x, y)$  с начальными условиями  $y(x_0) = y_0, x = x_0$ , находится по Методу Эйлера  $y_{k+1} = y_k + hf(x_k, y_k)$ . Найти значение  $y_1$ , которое определяется уравнением  $y' = 1 + x^2 + y$  при  $y_0 = 1, x_0 = 1$  с шагом  $h = 0,2$ .
2. Найти уравнение движения тела и вычислить значение его скорости через 6 с после начала движения, если его скорость пропорциональна пройденному пути и тело проходит 75 м за 5 с, а 225 м за 10 с.

### Вариант 3

1. Пусть последовательные значения функции, являющейся решением задачи Коши для дифференциального уравнения  $y' = f(x, y)$  с начальными условиями  $y(x_0) = y_0, x = x_0$ , находится по Методу Эйлера  $y_{k+1} = y_k + hf(x_k, y_k)$ . Найти значение  $y_1$ , которое определяется уравнением  $y' = \frac{x}{y} - y$  при  $y_0 = 1, x_0 = 4$  с шагом  $h = 0,4$ .
2. Материальная точка с массой  $m = 0,8$  г погружается в жидкость без начальной скорости. Сила сопротивления жидкости пропорциональна скорости погружения  $v$  с коэффициентом пропорциональности  $k=4$ . Найти зависимость скорости от времени. Вычислить значение скорости через 2 минуты после начала погружения.

### Вариант 4

1. Пусть последовательные значения функции, являющейся решением задачи Коши для дифференциального уравнения  $y' = f(x, y)$  с начальными условиями  $y(x_0) = y_0, x = x_0$ , находится по Методу Эйлера  $y_{k+1} = y_k + hf(x_k, y_k)$ . Найти значение  $y_1$ , которое определяется уравнением  $y' = y^2 - x$  при  $y_0 = 3, x_0 = 1$  с шагом  $h = 0,1$ .
2. Найти уравнение движения тела и вычислить значение его скорости через 8 с после начала движения, если его скорость пропорциональна пройденному пути и тело проходит 70 м за 5 с, а 210 м за 10 с.

**Время на выполнение: 30 мин.**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Критерий оценки
---	---------------------------------------	-----------------

<p><b>У1</b> Применять метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений;</p> <p><b>У2</b> Применять метод Эйлера при решении прикладных задач.</p>	<p>- Умение решать методом Эйлера обыкновенные дифференциальные уравнения</p> <p>- Умение применять метод Эйлера при решении прикладных задач</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 «отлично» -выполнено все;</li> <li>• 4 «хорошо» -выполнено 2 задания,но есть ошибки</li> <li>• 3 «удовл» - выполнено одно задание</li> <li>• 2 «неудовл» -выполнено менее одного задания</li> </ul>
<p><b>31</b>Основные понятия и методы комбинаторики;</p> <p><b>32</b> Основные численные методы при решении прикладных задач.</p>	<p>- Перечисление последовательности действий при решении дифференциальных уравнений методом Эйлера</p> <p>- Формулы метода Эйлера</p>	



## Задания для входного контроля

<p style="text-align: center;"><b>Вариант 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычислить <math>\left(-6\frac{2}{3} + 2\frac{1}{9}\right) \cdot 43,2</math></li> <li>2. В городе N живет 300000 жителей. Среди них 10 % детей и подростков. Среди взрослых 35% не работает (пенсионеры, домохозяйки, безработные). Сколько взрослых работает?</li> <li>3. Найдите корень уравнения: <math>\sqrt{-72 - 17x} = -x</math></li> <li>4. В треугольнике ABC угол C равен <math>90^\circ</math>, <math>AB=20</math>, <math>AC=10\sqrt{3}</math>. Найдите <math>\sin A</math>.</li> <li>5. Найдите точку максимума функции <math>y = \ln(x + 2) - 2x + 12</math>.</li> <li>6. Вычислить определенный интеграл <math>\int_0^1 (x^2 + 4) dx</math>.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычислить <math>\left(1\frac{5}{6} + 1\frac{5}{7}\right) \cdot 4,2</math></li> <li>2. Железнодорожный билет для взрослого стоит 840 рублей. Стоимость билета школьника составляет 50% от стоимости билета для взрослого. Группа состоит из 18 школьников и 3 взрослых. Сколько рублей стоят билеты на всю группу?</li> <li>3. Найдите корень уравнения: <math>\sqrt{-63 - 16x} = -x</math>.</li> <li>4. В треугольнике ABC угол C равен <math>90^\circ</math>, <math>AB=35</math>, <math>AC=28</math>. Найдите <math>\cos A</math></li> <li>5. Найдите точку минимума функции <math>y = 4x - \ln(x - 5) + 8</math>.</li> <li>6. Вычислить определенный интеграл <math>\int_0^3 (2x + 1) dx</math></li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычислить <math>\left(-1\frac{5}{6} - \frac{1}{9}\right) \cdot 0,54</math>.</li> <li>2. Магазин закупает цветочные горшки по оптовой цене 90 рублей за штуку. Торговая наценка составляет 20%. Какое наибольшее число таких горшков можно купить в этом магазине на 1100 рублей?</li> <li>3. Найдите корень уравнения: <math>\sqrt{-56 - 15x} = -x</math>.</li> <li>4. В треугольнике ABC угол C равен <math>90^\circ</math>, <math>AB = 5</math>, <math>AC = 4</math>. Найдите <math>\operatorname{tg} A</math>.</li> <li>5. Найдите точку максимума функции <math>y = \ln(x + 11) - 5x + 2</math>.</li> <li>6. Вычислить определенный интеграл <math>\int_2^3 (3x - 1) dx</math>.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 4</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычислить <math>\left(\frac{4}{5} + 2\frac{1}{8}\right) \cdot 1,6</math>.</li> <li>2. Шариковая ручка стоит 30 рублей. Какое наибольшее число таких ручек можно будет купить на 700 рублей после повышения цены на 25%?</li> <li>3. Найдите корень уравнения: <math>\sqrt{-54 - 15x} = -x</math>.</li> <li>4. В треугольнике ABC угол C равен <math>90^\circ</math>, <math>AB = 5</math>, <math>BC = 3</math>. Найдите <math>\sin B</math>.</li> <li>5. Найдите точку минимума функции <math>y = 4x - \ln(x + 11) + 12</math>.</li> <li>6. Вычислить определенный интеграл <math>\int_{-1}^1 (4x + 3) dx</math>.</li> </ol>

**Время выполнения: 45 минут**

## Задания для рубежного контроля

15 минут

### Вариант 1

1. Производная функции  $y = 3x^4$  имеет вид

А)  $12x^3$

Б)  $\frac{3}{4}x^3$

В)  $y' = 4x^3$

Г)  $3x^3$

2. Производная функции  $y = (2x - 5)^4$

имеет вид

А)  $8(2x - 5)^3$

Б)  $4(2x - 5)^3$

В)  $2(2x - 5)^3$

Г)  $(2x - 5)^3$

3. Установите соответствие между функциями (слева) и производными (справа)

А)  $nx^{n-1}$

1.  $y = x^n$

Б)  $y = e^x$

2.  $y' = e^x$

С)  $y = x^n$

3.  $y' = nx^{n-1}$

4.  $y' = xa^{n-1}$

4. Установите соответствие между неопределенным интегралом (слева) и его значением (справа)

А)  $\int dx$

1.  $x + C$

Б)  $\int x dx$

2.  $\frac{x^2}{2} + C$

В)  $\int \frac{dx}{x}$

3.  $\ln |x| + C$

4.  $x^2 + C$

5. Предел  $\lim_{x \rightarrow 1} (x^2 + 7)$  равен

6. Интеграл  $\int_0^1 (2x + 5) dx$  равен

### Вариант 2

1. Производная функции  $y = 2^x$  имеет вид

А)  $2^x \ln 2$

Б)  $2^x$

В)  $2^x \ln x$

Г)  $\frac{2^x}{\ln 2}$

2. Производная функции  $y = (5x - 2)^3$

имеет вид

А)  $15(5x - 2)^2$

Б)  $3(5x - 2)^2$

В)  $6(5x - 2)^2$

Г)  $5(5x - 2)^2$

3. Установите соответствие между функциями (слева) и производными (справа)

А)  $y = \cos x$                       1.  $y' = -\sin x$

В)  $y = \sin x$                       2.  $y' = \cos x$

С)  $y = \operatorname{tg} x$                       3.  $y' = \frac{1}{\cos^2 x}$

4.  $y' = \frac{1}{\sin^2 x}$

4. Установите соответствие между неопределенным интегралом (слева) и его значением (справа)

А)  $\int \cos x dx$                       1.  $\sin x + C$

Б)  $\int \sin x dx$                       2.  $-\cos x + C$

В)  $\int e^x dx$                       3.  $e^x + C$

4.  $\sin x$

5. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} (x^3 + 3x - 1)$  равен

6. Интеграл  $\int_0^1 (2x + 3) dx$  равен

### Вариант 3

1. Производная функции  $y = e^x$  имеет вид

А)  $e^x$

Б)  $e^x \ln x$

В)  $\frac{e^x}{\ln x}$

Г) 0

2. Производная функции  $y = \frac{3}{(3-4x)^2}$  имеет вид

А)  $\frac{24}{(3-4x)^3}$

Б)  $\frac{-24}{(3-4x)^3}$

В)  $\frac{-6}{(3-4x)^3}$

Г)  $\frac{12}{(3-4x)^3}$

3. Установите соответствие между функциями (слева) и производными (справа)

А)  $y = \operatorname{tg} x$                       1.  $y' = \frac{1}{\cos^2 x}$

В)  $y = \operatorname{ctg} x$                       2.  $-\frac{1}{\sin^2 x}$

С)  $y = \cos x$                       3.  $y' = -\sin x$

4.  $y' = \cos x$

4. Установите соответствие между неопределенным интегралом (слева) и его значением (справа)

- А)  $\int \frac{dx}{x}$                       1.  $\ln |x| + C$   
Б)  $\int \cos x dx$                       2.  $\sin x + C$   
В)  $\int \sin x dx$                       3.  $-\cos x + C$   
4.  $\ln |x|$

5. Предел  $\lim_{x \rightarrow 1} (x^3 + 2)$  равен

6. Интеграл  $\int_0^1 (2x + 2) dx$  равен

### Вариант 4

1. Производная функции  $y = 2 \cos x$  имеет вид

- А)  $-2 \sin x$   
Б)  $2 \cos x$   
В)  $\sin x$   
Г)  $\cos x$

2. Производная функции  $y = \frac{2}{(3x-4)^3}$

имеет вид

- А)  $\frac{-18}{(3x-4)^4}$   
Б)  $\frac{18}{(3x-4)^4}$   
В)  $\frac{-6}{(3x-4)^4}$   
Г)  $\frac{6}{(3x-4)^4}$

3. Установите соответствие между функциями (слева) и производными (справа)

- А)  $y = x^n$                       1.  $y' = nx^{n-1}$   
Б)  $y = \sqrt{x}$                       2.  $y' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$   
С)  $y = \frac{1}{x}$                       3.  $y' = -\frac{1}{x^2}$   
4.  $y' = nx^n$

4) Установите соответствие между неопределенным интегралом (слева) и его значением (справа)

- А)  $\int \frac{dx}{\sin^2 x}$                       1.  $-\operatorname{ctgx} + C$   
Б)  $\int \frac{dx}{\cos^2 x}$                       2.  $\operatorname{tgx} + C$   
В)  $\int \cos x dx$                       3.  $\sin x + C$   
4.  $\cos x$

5. Предел  $\lim_{x \rightarrow -1} (x^2 + 2)$  равен

6. Интеграл  $\int_0^1 (4x^3 + 1) dx$  равен

# **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ**

**учебной дисциплины**

**ЕН.01 Математика**

для специальности

**23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте**

**(по видам)**

базовая подготовка

## Теоретические экзаменационные задания

### Тема 1.1 Дифференциальное и интегральное исчисление

1. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.
2. Применение производной к исследованию функций.
3. Производные высших порядков.
4. Неопределенный интеграл. Основные Формулы интегрирования.
5. Интегрирование методом замены переменных.
6. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница
7. Применение определённого интеграла к вычислению пути, пройденного точкой.

### Тема 1.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Дифференциальное уравнение. Определение, порядок, общее и частное решения.
2. Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными. Алгоритм его решения.
3. Неполные дифференциальные уравнения. Алгоритм решения.
4. Дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами. Алгоритм его решения.
5. Геометрическая интерпретация общего и частного решения дифференциального уравнения.

### Тема 1.3 Ряды

1. Определение числового ряда. Примеры числовых рядов.
2. Частичная сумма ряда. Определение сходящегося ряда.
3. Необходимое условие сходимости ряда.
4. Признак сравнения.
5. Признак Даламбера.
6. Определение степенного и функционального рядов. Радиус сходимости степенного ряда.
7. Разложение функции в ряд Маклорена.

### Тема 2.1 Основы теории множеств

1. Множество и его элементы.
2. Пустое множество, подмножества некоторого множества.
3. Операции над множествами.
4. Отношения, их виды и свойства. Диаграмма Эйлера-Венна.
5. Числовые множества.

### Тема 2.2 основы теории графов

1. Виды и элементы графов.
2. Основные понятия теории графов.

### Тема 3. Основы теории вероятности и математической статистики

1. Элементы комбинаторики. Перемещения, размещения, сочетания.
2. Виды случайных событий. Операции над событиями.
3. Относительная частота и вероятность события.
4. Теорема сложения вероятностей.
5. Теорема умножения вероятностей.
6. Формула полной вероятности.
7. Формула Бернулли.
8. Дискретные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины.

9. Математическое ожидание и его свойства.

10. Дисперсия, ее свойства.

#### **Тема 4.1 Основные численные методы**

1. Понятие о численном интегрировании.

2. Формулы прямоугольника в численном интегрировании.

3. Формула трапеции в численном интегрировании.

4. Формула Симпсона.

5. Абсолютная погрешность при численном интегрировании.

#### **Тема 4.2 Численное дифференцирование**

1. Понятие о численном дифференцировании.

2. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона.

#### **Тема 4.3 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений**

1. Понятие о численном решении дифференциальных уравнений.

2. Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений.



## Практические экзаменационные задания

1. Найти производную функции:

а)  $y = \operatorname{ctg} 10x$ ; б)  $y = \ln(x - 3)$ ; в)  $y = x^2 + \sin x$ ; г)  $y = x^3 e^x$ .

2. Найти вторую производную функции:

а)  $y = 2x^3 + 3x^2 + 5x$ ; б)  $y = \sin 3x$ ; в)  $y = 5x^2 + \cos x$ .

3. Сила тока изменяется в зависимости от времени по закону  $I = 0,4t^2$

Найти скорость изменения силы тока в конце 8-й секунды.

4. Скорость прямолинейного движения точки изменяется по

закону  $V = t^2 - 8t + 2$ . Найдите закон ускорения точки.

5. Найдите неопределённый интеграл:

а)  $\int (x^2 - 3x + 1) dx$ ;

б)  $\int (\sin 3x + \cos 5x) dx$ ;

в)  $\int \frac{dx}{\sqrt{5x+4}}$ ;

г)  $\int e^{3x+2} dx$ .

6. Найдите неопределённый интеграл:

а)  $\int \frac{x dx}{1+x^2}$ ;

б)  $\int x \sin x^2 dx$ ;

в)  $\int (2x + 3)^6 dx$ .

6. Вычислите определенный интеграл:

а)  $\int_1^4 (\sqrt{x} - 2) dx$ ;

б)  $\int_{-1}^2 (x^2 + 2x - 1) dx$ ;

в)  $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} (\cos x - \sin x) dx$ .

7. Найти общее решение дифференциального уравнения:

а)  $\frac{dy}{x} = \frac{dx}{y}$ ;

б)  $\frac{dy}{dx} = 2x + 3$ .

8. Найти частное решение уравнения:

а)  $\frac{dy}{x} = \frac{dx}{y}$ , если  $y=4$ , при  $x=0$ ;

б)  $y' = x^2$ , если  $y(0)=0$ ;

в)  $x dy = y dx$ , если  $y(1)=1$ .

9. Найти закон движения тела относительно оси  $Ox$ , если оно начало

двигаться из точки  $M(4;0)$  со скоростью  $v = 2t^2 + 3t$ .

10. Найти общее решение дифференциального уравнения:

а)  $y'' + 25y = 0$ ; б)  $y'' - 12y' + 36y = 0$ ; в)  $y'' - 3y' + 2y = 0$ .

11. Найти частное решение дифференциального уравнения  $y'' + y' - 6y = 0$  если  $y = 3$  и  $y' = 1$  при  $x = 0$ .

12. Найти частное решение дифференциального уравнения  $y'' - 6y' + 9y = 0$ , если  $y = 3$  и  $y' = -6$  при  $x = 0$ .

13. Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{2^n}$ .

14. Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n n}{2^n}$ .

15. Найдите частичную сумму  $S_4$  ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n+1}$ .

16. Найти частичную сумму  $S_3$  ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{n^2}$ .

17. Найти  $a_4$  ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n^3 + 2}$ .

18. Определите вид ряда:

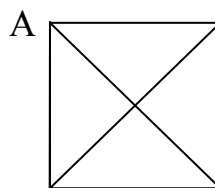
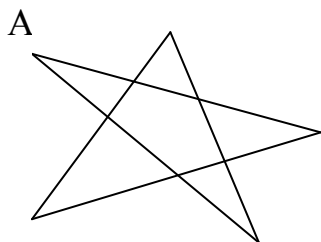
а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2x+1)^n}{2n}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n-1}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{2n^2}$ .

19.  $A$  – множество делителей числа 24.  $B$  – множество делителей числа 15.

Записать множества  $A \cap B$  и  $A \cup B$ .

20. Множество  $A = \{a, b, c\}$ , множество  $B = \{b, c, f, e, d\}$ . Записать  $A \cap B$  и  $B \setminus A$ .

21. Определите степень вершины  $A$  графа:



22. В урне находятся белые, красные и синие шары. Событие  $A$  – вынут белый шар, событие  $B$  – вынут красный шар, событие  $C$  – вынут синий шар. В чем состоит следующее событие: а)  $B+C$ ; б)  $A \cdot B$ ; в)  $A+B$ .

23. Найти вероятность выпадения числа, кратного трем при одном бросании игрового кубика.

24. В урне 10 белых, 5 красных и 5 зелёных шаров. Найти вероятность того, что вынутый наугад шар будет цветным.

25. Вероятность попадания в мишень для первого выстрела 0,85, а для второго – 0,8. Спортсмен сделал два выстрела. Найти вероятность того, что оба выстрела поразили мишень.

26. В ящике имеются 30 шаров белого цвета и 5 чёрного цвета. Из ящика наудачу берут один шар. Найти вероятность того, что шар окажется чёрным.

27. Три стрелка независимо друг от друга стреляют по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,75, для второго 0,8, для третьего 0,9. Определите вероятность того, что все три стрелка промахнутся.

28. Дан закон распределения случайной величины.

X	1	2	3
P	0,2	0,1	0,7

Найдите математическое ожидание и дисперсию.

29. Дан закон распределения случайной величины

X	-2	-1	1	2	3
P	0,3	0,1	0,2	0,1	0,3

Найдите математическое ожидание и дисперсию.

30. Вычислите приближенное значение интеграла по формуле прямоугольников:

а)  $\int_0^5 x dx$ ; б)  $\int_1^6 (12 - x) dx$ ; в)  $\int_2^6 (x + 1) dx$ .

31. Найти абсолютную погрешность приближенного значения интеграла:

$$\int_1^5 (2 + x) dx.$$

32. Последовательные значения функции, являющейся решением задачи Коши для дифференциального уравнения  $y' = f(x, y)$  с начальными условиями  $y(x_0) = y_0$ ,  $x = x_0$  находятся по методу Эйлера  $y_{k+1} = y_k + hf(x_k, y_k)$ . Найти  $y_1$ , определяемое уравнением  $y' = 3y - 2x$ , при  $y_0 = 2$ ,  $x_0 = 1$  и шаге  $h = 0,2$ .

33. Для функции построена таблица конечных значений

i	$x_i$	$y_i$	$\Delta y_i$	$\Delta^2 y_i$	$\Delta^3 y_i$
0	1	12	4	2	-5
1	4	16	6	-3	
2	7	22	3		
3	10	25			

Найдите  $y'(x_0) = \frac{1}{h} \left( \Delta y_0 - \frac{\Delta^2 y_0}{2} + \frac{\Delta^3 y_0}{3} + \dots \right)$  в точке  $x_0 = 1$ .

34. Найдите приближенное значение производной функции по формуле

$$y'(x) \approx h \left( \Delta y_0 + \frac{2t-1}{2} \Delta^2 y_0 + \dots \right), \text{ где } t = \frac{x-x_0}{h}, \text{ в точке } x=2,5, \text{ если по таблице}$$

значений функции

x	2	3	4
y	2	6	7

составлена таблица конечных разностей

X	Y	$\Delta \square$	$\Delta^2 \square$
2	2		
		4	
3	6		-3
		1	
4	7		