

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Попов Анатолий Николаевич  
Должность: директор  
Дата подписания: 22.12.2021 11:45:57  
Уникальный программный ключ:  
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8

Приложение 9.7.19  
ОПОП-ППССЗ по специальности  
23.02.01 Организация перевозок и  
управления на транспорте (по видам)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ЕН.01 МАТЕМАТИКА**  
**основной профессиональной образовательной программы -**  
**программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО**  
**23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)**

*Базовая подготовка*  
*среднего профессионального образования*  
*(год приема: 2021)*

Оренбург

Разработчики:

ОТЖТ – СП ОриПС – филиала СамГУПС  
(место работы)

преподаватель  
(занимаемая должность)

Н.Л. Бакирова  
(инициалы, фамилия)

ОТЖТ – СП ОриПС – филиала СамГУПС  
(место работы)

преподаватель  
(занимаемая должность)

О.А.Бочарова  
(инициалы, фамилия)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Общие положения .....	4
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке .....	5
3. Оценка освоения учебной дисциплины .....	7
3.1. Формы и методы оценивания .....	7
3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины .....	15
4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации.....	35

## 1. Общие положения

В результате освоения учебной дисциплины ЕН.01. Математика обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) (базовый уровень подготовки) следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

**У1.** Применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач.

**У2.** Применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности.

**У3.** Использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях.

**З1.** Основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств.

**З2.** Решать прикладные электротехнические задачи методом комплексных чисел.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен сформировать следующие компетенции:

-общие:

**ОК1.** Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

**ОК2.** Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

**ОК3.** Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

**ОК4.** Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

**ОК5.** Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

**ОК6.** Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

**ОК7.** Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

**ОК8.** Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

**ОК9.** Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

-профессиональные:

**ПК 1.3.** Оформлять документы, регламентирующие организацию перевозочного процесса.

**ПК 2.1.** Организовывать работу персонала по планированию и организации перевозочного процесса.

**ПК 3.1.** Организовывать работу персонала по обработке перевозочных документов и осуществлению расчётов за услуги, предоставляемые транспортными организациями.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине ЕН.01 Математика осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1.1

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Уметь:</b>		
У1. Применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач. ОК 1 - ОК 9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление производной сложных функций</li> <li>- Применение производной при решении геометрических и физических задач</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Применение определенного интеграла к решению геометрических задач</li> <li>- Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными</li> <li>- Применение методов приближенного вычисления определенного интеграла, для решения профессиональных задач;</li> </ul>	<p>Устный опрос. Результат выполнения практических работ. Результат выполнения самостоятельных работ.</p>
У2. Применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности. ОК 1 - ОК 9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление элементов комбинаторики;</li> <li>- Вычисление классической и статистической вероятности;</li> <li>- Вычисление вероятностей случайных событий;</li> <li>- Вычисление вероятности сложных событий;</li> <li>- Вычисление вероятности по формулам Байеса и полной вероятности;</li> <li>- Вычисление вероятности при повторении испытаний по формуле Бернулли;</li> <li>- Вычисление числовых характеристик дискретной случайной величины;</li> <li>- Решение заданий прикладного характера на применение теории вероятностей.</li> </ul>	<p>Устный опрос. Результат выполнения практических работ. Результат выполнения самостоятельных работ.</p>
У3. Использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях. ОК 1 - ОК 9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка геометрического и механического смысла производной;</li> <li>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой;</li> <li>- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений.</li> <li>- Исследование рядов на сходимость;</li> <li>- Применение на практике признака Даламбера</li> <li>- Решение транспортных задач методом наименьшей стоимости</li> <li>- Решение транспортных задач диагональным методом или методом северо-западного угла.</li> </ul>	<p>Устный опрос. Результат выполнения практических работ. Результат выполнения самостоятельных работ.</p>

<b>Знать:</b>		
31. Основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств. ОК 1 - ОК 9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Знать основные понятия множества и теории графов</li> <li>- Знать формулы приближенного дифференцирования</li> <li>- Знать формулировку метода Эйлера</li> </ul>	Устный опрос. Результат выполнения практических работ. Результат выполнения самостоятельных работ.
32. Решать прикладные электротехнические задачи методом комплексных чисел. ОК 1 - ОК 9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1	<p>Выполнение действий над комплексными числами.</p> <p>Решение прикладных электротехнических задач методом комплексных чисел</p>	Устный опрос. Результат выполнения практических работ. Результат выполнения самостоятельных работ.

### **3. Оценка освоения умений и знаний ( типовые задания)**

#### **3.1. Формы и методы оценивания**

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные основной профессиональной образовательной программой – программой подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО.

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины ЕН.01 Математика осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий. Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса, защиты и выполнения практических работ. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Таблица 2

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК
<b>Введение. Понятие о математическом моделировании</b> <b>Раздел 1. Математический анализ</b>					<i>экзамен</i>	<i>У1, У2, У3, ОК 1 - ОК9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1</i>
<b>Введение. Тема 1.1.</b> Производная функции	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №1,2</i>	<i>У1, У3, ОК 1–ОК9 ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1</i>				
<b>Тема 1.2. Практическое занятие №1</b> Вычисление производной сложных функций.	<i>Устный опрос Практическое занятие № 1 Самостоятельная работа №2</i>	<i>У1, У2, У3, ОК 1 - ОК9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1</i>				
<b>Тема 1.3. Практическое занятие №2</b> Приложение производной для вычисления механических и	<i>Устный опрос Практическое занятие № 2 Самостоятельная работа №2</i>	<i>У1, У3, З1 ОК 1 - ОК 9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1</i>				



физических величин.						
<b>Тема 1.4.</b> Неопределенный интеграл	<i>Устный опрос; Самостоятельная работа №3</i>	<i>У1, У3, ОК 1 - ОК 9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1</i>				
<b>Тема 1.5.</b> <b>Практическое занятие №3</b> Вычисление простейших определенных интегралов.	<i>Устный опрос; Практическое занятие №3 Самостоятельная работа №3</i>	<i>У1, У3, ОК 1 - ОК 9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1</i>				
<b>Тема 1.6.</b> <b>Практическое занятие №4</b> Вычисление площадей и объемов при проектировании объектов транспорта	<i>Устный опрос; Практическое занятие №4 Самостоятельная работа №3</i>	<i>У1, У3, З1, ОК 1 - ОК 9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1</i>				
<b>Тема 1.7.</b> Обыкновенные дифференциальные уравнения	<i>Устный опрос; Самостоятельная работа №4</i>	<i>У1, У3, ОК 1 - ОК 9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1</i>				
<b>Тема 1.8.</b> <b>Практическое занятие №5</b> Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися	<i>Устный опрос; Практическое занятие №5 Самостоятельная работа №5</i>	<i>У1, У2, У3, ОК 1 - ОК 9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1</i>				

переменными.						
<b>Тема 1.9</b> Числовые ряды. Сходимость и расходимость числовых рядов.	<i>Устный опрос; Самостоятельная работа №6</i>	<i>У1, У3, ОК 1 - ОК 9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1</i>				
<b>Тема 1.10</b> <b>Практическое занятие №6</b> Разложение функций в ряд Фурье.	<i>Устный опрос; Практическое занятие №6 Самостоятельная работа №6</i>	<i>У1, У3, ОК 1 - ОК 9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1</i>				
<b>Тема 1.11</b> <b>Практическое занятие №7</b> Расчет электрических цепей несинусоидальных периодических токов с применением рядов Фурье.	<i>Устный опрос; Практическое занятие №7 Самостоятельная работа №6</i>	<i>У1, У3, ОК 1 - ОК 9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1</i>				
<b>Тема 1.12</b> <b>Практическое занятие №8</b> Сумма ряда. Признак Даламбера	<i>Устный опрос; Практическое занятие №8 Самостоятельная работа №6</i>	<i>У1, У3, З1 ОК 1 - ОК 9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1</i>				
<b>Раздел 2.</b> <b>Основы дискретной математики</b>					<i>экзамен</i>	<i>З 1,32 ОК 1 - ОК 9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1</i>
<b>Тема 2.1.</b> Основы теории множеств	<i>Устный опрос; Самостоятельная работа №7</i>	<i>З 1,32 ОК 1 - ОК 9, ПК1.3, ПК2.1,</i>				

		<i>ПК3.1</i>				
<b>Тема 2.2.</b> Основы теории графов	<i>Устный опрос; Самостоятельная работа №7</i>	<i>3 1,32 ОК 1 - ОК 9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1</i>				
<b>Тема 2.3</b> <b>Практическое занятие №9</b> Построение графа по условию ситуационных задач	<i>Устный опрос Практическое занятие №9 Самостоятельная работа №7</i>	<i>3 1,32 ОК 1 - ОК 9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1</i>				
<b>Раздел 3. Основы теории вероятности и математической</b>					<i>экзамен</i>	<i>У1, У2, У3, ОК 1 - ОК9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1</i>
<b>Тема 3.1 .</b> Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей	<i>Устный опрос; Самостоятельная работа №8</i>	<i>У1, У2, У3, ОК 1 - ОК9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1</i>				
<b>Тема 3.2.</b> <b>Практическое занятие №10</b> Применение комбинаторики и вероятности события при решении профессиональных задач.	<i>Устный опрос Практическое занятие №10 Самостоятельная работа №8</i>	<i>У2, ОК 1- ОК 9, ПК 1.2, ПК 1.3, 31</i>				
<b>Тема 3.3.</b> Случайная величина, ее	<i>Устный опрос Самостоятельная</i>	<i>У2, ОК 1 -ОК 9, ПК1.3,</i>				

функция распределения. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины	<i>работа№8</i>	<i>ПК2.1, ПК3.1</i>				
<b>Тема 3.4. Практическое занятие №11</b> По заданному условию построение рядов распределения случайной величины.	<i>Устный опрос Практическое занятие№11 Самостоятельная работа№8</i>	<i>У2,ОК 1 -ОК 9,ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1</i>				
<b>Тема 3.5. Практическое занятие №12</b> Нахождение вероятности и числовых характеристик случайной величины при решении профессиональных задач.	<i>Устный опрос Практическое занятие№12 Самостоятельная работа№8</i>	<i>У2,ОК 1 -ОК 9,ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1., 31</i>				
<b>Раздел 4. Основные численные методы</b>					<i>экзамен</i>	<i>У1, У2, У3, ОК 1 - ОК9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1</i>
<b>Тема 4.1.</b> Применение численного дифференцирования	<i>Устный опрос; Самостоятельная работа№9</i>	<i>У1, У3, 31 ОК 1 - ОК 9,ПК 1.3</i>				

при решении профессиональных задач						
<b>Тема 4.2. Практическое занятие №13</b> Вычисление интегралов методами прямоугольников, трапеций и парабол. Оценка погрешности.	<i>Устный опрос Практическое занятие №13 Самостоятельная работа №9</i>	<i>У1, У2, У3, ОК 1 - ОК9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1</i>				
<b>Тема 4.3.</b> Численное дифференцирование . Формулы приближенного дифференцирования , основанные на интерполяционных формулах Ньютона	<i>Устный опрос; Самостоятельная работа №9</i>	<i>У1, У3, З1 ОК 1 - ОК 9, ПК 1.3</i>				
<b>Тема 4.4. Практическое занятие №14</b> Решение задач на нахождение по таблично заданной функции, функции, заданной аналитически. Исследование свойств этой функции.	<i>Устный опрос Практическое занятие №14 Самостоятельная работа №9</i>	<i>У1, У3, ОК 1 - ОК 9, ПК 1.3</i>				
<b>Тема 4.5.</b>	<i>Устный опрос;</i>	<i>У1, У3,</i>				

Построение интегральной кривой. Метод Эйлера.	<i>Самостоятельная работа №9</i>	<i>ОК 1 - ОК 9, ПК 1.3</i>				
<b>Тема 4.6. Практическое занятие №15</b> Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	<i>Устный опрос; Практическое занятие №15 Самостоятельная работа №9</i>	<i>У1, У3, З1 ОК 1 - ОК 9, ПК 1.3</i>				
<b>Раздел 5.</b> Линейное программирование					<i>экзамен</i>	<i>У1, У2, У3, ОК 1 - ОК9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1</i>
<b>Тема 5.1.</b> Решение транспортных задач методом наименьшей стоимости	<i>Устный опрос; результат выполнения самостоятельных работ №10</i>	<i>У3, ОК 1-ОК9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1, З1</i>				
<b>Тема 5.2.</b> Решение транспортных задач	<i>Устный опрос; результат выполнения самостоятельных работ №10</i>	<i>У1, У2, У3, ОК 1 - ОК9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1</i>				
<b>Тема 5.3.</b> Обобщение и систематизация знаний	<i>Устный опрос; результат выполнения самостоятельных работ №10</i>	<i>У3, ОК 1-ОК9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1</i>				

### 3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

#### Введение.

#### Раздел 1. Математический анализ

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Уметь:</b>		
<p>У1. Применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач.</p> <p>У3. Использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях.</p> <p>ОК 1 - ОК 9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление производной сложных функций</li> <li>- Применение производной при решении геометрических и физических задач</li> <li>- Формулировка геометрического и механического смысла производной;</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Применение определенного интеграла к решению геометрических задач</li> <li>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой;</li> <li>- Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными</li> <li>- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений.</li> <li>- Исследование рядов на сходимость;</li> <li>- Применение на практике признака Даламбера</li> </ul>	<p>устный опрос;</p> <p>результат выполнения практических работ;</p> <p>результат выполнения самостоятельных работ</p>
<b>Знать:</b>		
<p>З1. Основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств.</p> <p>ОК 1 - ОК 9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Решение заданий прикладного характера на основе математического синтеза и анализа</li> </ul>	<p>устный опрос;</p> <p>результат выполнения практических работ;</p> <p>результат выполнения самостоятельных работ</p>

#### Тема 1.1. – 1.3. Производная функции. Вычисление производной сложных функций. Приложение производной для вычисления механических и физических величин.

##### Типовые задания для устного опроса:

1. Дайте определение производной.
2. Сформулируйте общее правило нахождения производной функции.
3. Можно ли вычислить производную любой функции, пользуясь определением производной?
4. Как вычислить угловой коэффициент касательной к кривой в данной точке?
5. Каков геометрический смысл производной? Как геометрически определить значение производной в точке?
6. В чем заключается механический смысл производной?

## Практическое занятие №1.

**Тема:** Вычисление производных сложных функций.

**Цель:** приобрести навыки вычисления производных сложных функций.

### I вариант

Найдите производную функции.

1.  $y = 5x^2 + 4\sqrt[4]{x^5} + 3;$

2.  $y = 2x \cdot \operatorname{tg} 3x;$

3.  $y = \frac{3x+1}{e^x}.$

4.  $y = (x^3 - 2x^2 + 5)^3$

5.  $y = \sqrt{x^3 + 5}$

6.  $y = \ln \sqrt{2x - 1}$

7.  $y = \log_5 \cos 7x$

8.  $y = 2^{\sin 3x}$

*В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Вычисление производных сложных функций», всего для этой темы разработано 4 варианта, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Математика для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам транспорта).*

## Практическое занятие №2.

**Тема:** Приложение производной для вычисления механических и физических величин.

**Цель:** научиться определять максимум мощности в цепи постоянного тока с применением производной. Приобрести навыки применения производной при вычислении геометрических величин.

### Задания для практической работы

#### I вариант.

1. Составить уравнение касательной к параболе  $y = x^2 - 3x - 1$ , если касательная образует с осью  $Ox$  угол  $45^\circ$ .

2. Составить уравнение касательной и нормали к кривой  $y = x^3 - 4x^2 + 8x + 6$  в точке  $(2; 14)$ .

3. В какой точке касательная к кривой  $y = -x^2 + x + \frac{3}{4}$  параллельна оси абсцисс.

4. При каком значении независимой переменной касательные к кривым  $y = x^2$  и  $y = x^3$  параллельны.

5. Электронагревательный прибор потребляет мощность от источника тока, ЭДС которого равна 5В, а внутреннее сопротивление равно 3 Ом. Какое сопротивление должен иметь прибор, чтобы в нем выделялась максимальная мощность? Найдите максимальное значение мощности. При каком сопротивлении нагрузки полезная мощность источника тока максимальна.

6. Материальная точка движется по закону  $S = t^3 - 4t^2 + 2$ (м). Найдите скорость и ускорение в момент времени  $t_0 = 10$  (с).

7. Тело массой 8 кг движется прямолинейно по закону  $S = 2t^2 + 3t - 1$ . Найдите кинетическую энергию тела через 3 секунды после начала движения.

8. Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента времени  $t=0$ , задается формулой  $Q = 3t^2 - 3t + 4$ . Найти силу тока в конце 6-й секунды.

9. Под каким углом пересекаются кривые  $y = 2^x$  и  $y = \sqrt{1+x}$ .

*В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Расчет сопряжений с применением производной в инженерной графике. Определение максимума мощности в цепи постоянного тока с применением производной», всего для этой темы*



разработано 4 варианта, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Математика для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам транспорта).

#### Самостоятельная работа № 1 (1ч)

Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам и главам учебных изданий), поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала.

#### Самостоятельная работа № 2(3ч)

Подготовка сообщения по теме «Применение производной к решению различных практических задач (задачи с решениями)»

#### Критерии оценки:

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

### Тема 1.4. – 1.6. Неопределенный и определенный интеграл. Вычисление простейших определенных интегралов. Вычисление площадей и объемов при проектировании объектов транспорта с применением определенного интеграла.

#### Типовые задания для устного опроса:

1. Дайте определение определенного интеграла.
2. Зависит ли приращение  $F(b)-F(a)$  от выбора первообразной?
3. Сформулируйте основные свойства определенного интеграла.
4. Может ли площадь криволинейной трапеции быть равна отрицательной величине, нулю и почему?
5. Приведите примеры физических и технических задач, которые можно решить с помощью определенного интеграла.
6. В чем заключается геометрический смысл определенного интеграла?

#### Практическое занятие №3

**Тема:** Вычисление простейших определенных интегралов.

**Цель:** научиться вычислять простейшие определенные интегралы

#### Задания для практической работы

##### I вариант.

Вычислить определенные интегралы

$$1) \int_{-1}^1 (2x + 1) dx$$

$$2) \int_0^{\pi/2} \cos x dx$$

$$3) \int_1^2 (5x^4 + 2x - 8) dx$$

$$4) \int_1^2 (2u + 1)^3 du$$

$$5) \int_0^1 (e^x - 1)^4 e^x dx$$

$$6) \int_{\pi/4}^{\pi/2} \sin^3 x \cos x dx$$

В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Вычисление простейших определенных интегралов», всего для этой темы разработано 4 варианта,

которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Математика для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам транспорта).

#### Практическое занятие №4

**Тема:** Вычисление площадей и объемов при проектировании объектов транспорта с применением определенного интеграла.

**Цель:** приобрести навык вычисления площадей и объемов с применением определенного интеграла.

#### Задания для практической работы

##### I вариант.

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 - 2x + 1$ ,  $y = 0$ ,  $x = 2$ . Сделать чертеж.
2. Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной линиями  $xy = 6$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 6$ . Сделать чертеж.
3. Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси  $Oy$  фигуры, ограниченной линиями  $y^2 - x + 1 = 0$ ,  $x = 0$ ,  $y = 0$ ,  $y = 1$ . Сделать чертёж

В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Вычисление площадей и объемов при проектировании объектов транспорта с применением определенного интеграла», всего для этой темы разработано 4 варианта, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Математика для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам транспорта).

#### Самостоятельная работа №3(Зч)

Подготовка сообщения по теме «Применение определенного интеграла к решению различных практических задач (задачи с решениями)»

#### Критерии оценки:

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

#### Тема 1.7-1.8. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.

##### Типовые задания для устного опроса:

1. Какое уравнение называется дифференциальным?
2. Какая функция называется решением дифференциального уравнения?
3. Какое решение дифференциального уравнения называется общим?
4. Какое решение дифференциального уравнения называется частным?
5. Что называется дифференциальным уравнением первого порядка?
6. Назовите известные вам типы дифференциальных уравнений

#### Практическое занятие №5

**Тема:** Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.

**Цель:** приобрести навыки решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.

#### Задания для практической работы:

##### I вариант

1. Найдите общее решение уравнения:  $(x + 1)^3 dy - (y - 2)^2 dx = 0$ .

2. Найдите общее решение дифференциального уравнения методом разделения переменных:  $\cos x \frac{dy}{dx} = (y + 1) \sin x$ .

3. Найдите частное решение уравнения первого порядка  $2x^2 dy - y^2 dx = 0$ , удовлетворяющее условию  $y_0=1$  при  $x_0=1$ .

4. Решите линейное уравнение первого порядка:  $y' - y = e^x$ .

*В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися», всего для этой темы разработано 4 варианта, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Математика для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам транспорта).*

#### Самостоятельная работа №4,5

Подбор прикладных задач на применение обыкновенных дифференциальных уравнений  
**Выполнить задания в тетради для СР.**

#### Уровень А:

**Ответить на вопросы:**

Определение дифференциального уравнения первого порядка?

Записать алгоритм решения дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.

Определение дифференциального уравнением второго порядка?

Определение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами?

Записать алгоритм решения дифференциального уравнения второго порядка?

#### Уровень В:

$$1 + y^4 y + xy' = 0$$

Найти общее решение уравнения

Решить уравнение  $y^4 y' + 1 = 0$

#### Уровень С:

$$y'' = 4x$$

Найти общее решение уравнения

Найти общее решение уравнений  $2y'' - 3y' - 5y = 0$

#### Критерии оценки:

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

**Тема 1.9-1.12 Числовые ряды. Сходимость и расходимость числовых рядов. Признак сходимости Даламбера. Разложение функций в ряд Фурье. Расчет электрических цепей несинусоидальных периодических токов с применением рядов Фурье. Сумма ряда. Признак Даламбера.**

#### Типовые задания для устного опроса:

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Какое уравнение называется дифференциальным? Приведите примеры.
2. В чем заключается метод Фурье?

3. Запишите формулу ряда Фурье.
4. Какие ряды называются сходящимися?
5. Сформулируйте необходимый признак сходимости числового ряда.
6. Сформулируйте признак Даламбера.

### Практическое занятие №6

**Тема:** Разложение функций в ряд Фурье.

**Цель:** приобрести навык разложения функций в ряд Фурье.

#### Задания для практической работы:

##### I вариант

Разложите в ряд Фурье функции:

а.  $y = x$  для  $0 < x < 2\pi$

б.  $y = \sin x$  для  $0 \leq x \leq \pi$

*В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Разложение функций в ряд Фурье», всего для этой темы разработано 4 варианта, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Математика для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам транспорта).*

### Практическое занятие №7

**Тема:** Расчет электрических цепей несинусоидальных периодических токов с применением рядов Фурье.

**Цель:** приобрести навык расчета электрических цепей несинусоидальных периодических токов с применением рядов Фурье.

#### Практическая часть

##### I вариант

1. Найти коэффициенты  $a_k$  и  $b_k$  ряда Фурье, определяющего решение волнового уравнения  $= \frac{2h}{l^2} x(l - x)$

2. Определить действующие значения несинусоидального напряжения  $U$ , тока  $I$  и активную мощность цепи  $P.u = 150 \sin \omega t + 50 \sin 3\omega t + 30 \sin 5\omega t$

*В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Расчет электрических цепей несинусоидальных периодических токов с применением рядов Фурье», всего для этой темы разработано 4 варианта, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Математика для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам транспорта).*

### Практическое занятие №8

**Тема:** Сумма ряда. Признак Даламбера.

**Цель:** научиться применять числовые ряды при решении прикладных задач.

#### Задания для практической работы:

##### I вариант

1. Докажите, что ряд сходится и найдите его сумму:

а.  $1 + \frac{1}{5} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{5^3} + \dots$

б.  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{1}{4n-1} - \frac{1}{4n+3} \right)$

2. Исследовать ряд:  $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \dots$  на сходимость, проанализировать полученные результаты и сделать вывод.

3. Исследовать ряд на сходимость по признаку Даламбера:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{5n-3}$

*В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Оценка результатов тестового эксперимента эффективности работы механизмов и оборудования на железнодорожном транспорте по средствам, определение сходимости числового ряда по признаку Даламбера», всего для этой темы разработано 4 варианта, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Математика для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам транспорта).*

### Самостоятельная работа №6

**Задание 1.** Подбор прикладных задач с применением числовых рядов.

**Задание 2.** Выполнить задания в тетради для СР.

1) Ответить на вопросы:

Что называется числовым рядом?

Что называется частичными суммами ряда?

Перечислить достаточные признаки сходимости рядов

2) Исследовать на сходимость ряды:

а)  $\frac{1}{2} + \frac{3}{2^2} + \frac{5}{2^3} + \frac{7}{2^4} + \dots$  ;

б)  $\frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots + \frac{1}{n!} + \dots$

в)  $1 + \frac{1}{2^3} + \frac{1}{3^3} + \frac{1}{4^3} + \frac{1}{5^3} + \dots$

#### Критерии оценки:

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

## Раздел 2. Основы дискретной математики

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Знать:</b>		
31. Основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств. ОК 1 - ОК 9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1	- Знать основные понятия множества и теории графов	устный опрос; результат выполнения практических работ; результат выполнения самостоятельных работ

### Тема 2.1. Основы теории множеств Типовые задания для устного опроса:

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Дайте разъяснение понятия множества.
2. Что называют элементами или точками множества?
3. Какое множество называют пустым? как обозначают?
4. Какое множество называют универсальным? как обозначают?
5. Дайте определение понятия «диаграмма Эйлера-Венна».
6. Дайте определения объединения, пересечения, разности и дополнения множества  $A$  и  $B$ .

#### Самостоятельная работа № 7

Подбор материала для сообщения по теме «Открытие парадоксов теории множеств». Подготовка сообщения по теме «Открытие парадоксов теории множеств». Решение задач по теме «Операции над множествами».

#### **Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

### Тема 2.2. – 2.3. Основы теории графов. Построение графа по условию ситуационных задач.

#### Типовые задания для устного опроса:

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Дать определение графа.
2. Какие детали при изображении графа не важны?
3. Что называется маршрутом?
4. Что называется цепью?
5. Что называется циклом?
6. Что такое степень вершины графа?

## Практические занятия №9

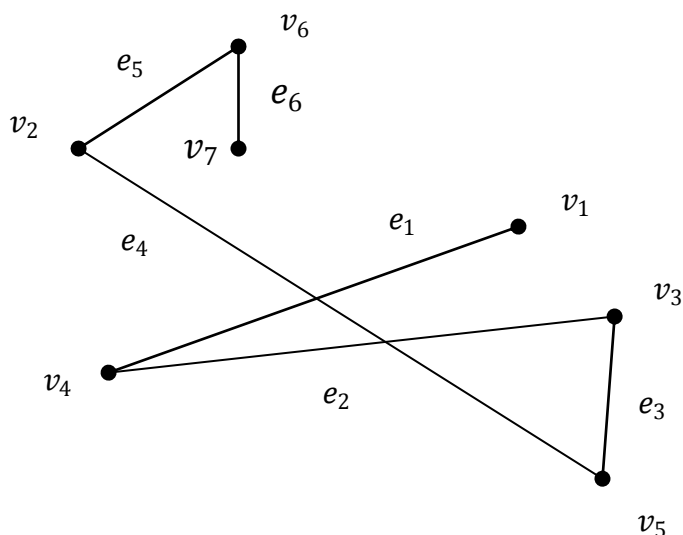
**Тема:** Построение графа по условию ситуационных задач.

**Цель:** знать основные понятия теории графов.

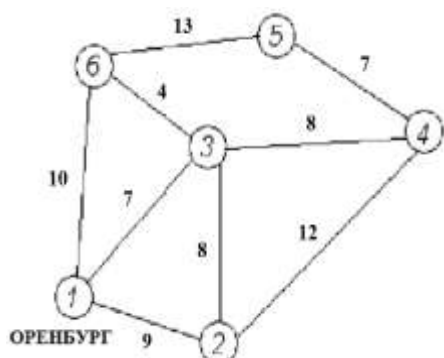
### Задания для практической работы

#### I вариант

1. Задать граф, представленный на рисунке через множество вершин  $V$  и ребер  $E$ .



2. Дана сеть железных дорог, соединяющих населенные пункты. Найти кратчайшие пути от города Оренбурга (1) до каждого населенного пункта (если двигаться можно только по дорогам).



3. Построить граф поставок колесных пар на распределительные склады по условию: «На складе готовой продукции промышленного предприятия имеется запас колесных пар в количестве 900 шт. Минимальный (резервный) их остаток на этом складе составляет 100 шт. Продукция предприятия реализуется через три распределительных склада. Запас колесных пар на складе №1 равен 80 шт. при среднесуточном объеме их продаж 20 шт. Запасы колесных пар на складе №2 – 100 шт., а на складе №3 – 120 шт. при среднесуточных объемах их продаж соответственно 25 и 40 шт»

4. а) Построить граф размещения заводов и складов, их производственные мощности и объемы реализации, а также транспортные тарифы указаны в таблице (величины транспортных тарифов в условных единицах указаны за доставку 1000 шт).

- б) Определите оптимальный вариант доставки продукции заводов на склады, обеспечивающий минимальные транспортные расходы. Найдите значение затрат в условных единицах.

	Завод №1 (2 млншт)	Завод №2 (2 млншт)
Склад 1 (1.8 млншт)	6 услед	4.5 услед
Склад 2 (1.5 млншт)	5 услед	4 услед

Склад 3 (0.7 млншт)	7 услед	6 услед
---------------------	---------	---------

В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Построение графа по условию ситуационных задач: в управлении инфраструктурами на транспорте; в структуре взаимодействия различных видов транспорта; в формировании технологического цикла оказания услуг на транспорте», всего для этой темы разработано 4 варианта, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Математика для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам транспорта).

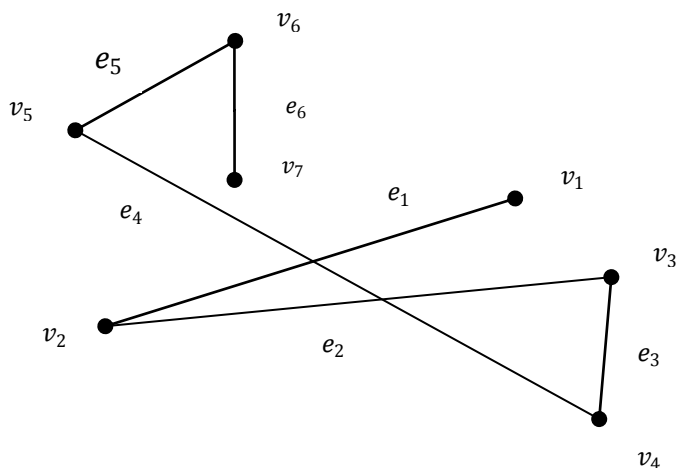
### Самостоятельная работа №7

#### Задание 2. Ответить на вопросы:

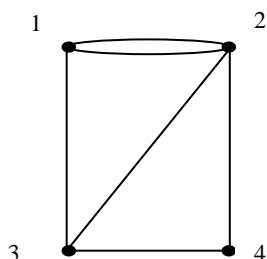
1. Дать определение графа.
2. Какие детали при изображении графа не важны?
3. Что называется маршрутом, цепью, циклом?

#### Уровень В:

- 1) Задать граф, представленный на рисунке через множество вершин  $V$  и ребер  $E$ .



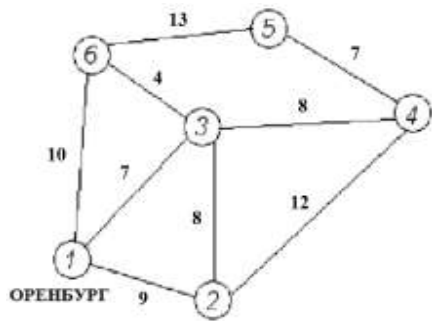
- 2) Определить степени вершин графа, изображенного на рисунке.



#### Уровень С:

- 2.2) Дана сеть автомобильных дорог, соединяющих населенные пункты Оренбургской области. Найти кратчайшие пути от города Оренбурга (1) до каждого населенного пункта области (если двигаться можно только по дорогам).



**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

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

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Уметь:</b>		
У2. Применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности. ОК 1 - ОК 9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1	- Вычисление элементов комбинаторики; -Вычисление классической и статистической вероятности; -Вычисление вероятностей случайных событий; - Вычисление вероятности сложных событий; - Вычисление вероятности по формулам Байеса и полной вероятности; - Вычисление вероятности при повторении испытаний по формуле Бернулли; -Вычисление числовых характеристик дискретной случайной величины; - Решение заданий прикладного характера на применение теории вероятностей.	устный опрос; результат выполнения практических работ; результат выполнения самостоятельных работ

#### Темы 3.1 -3.2 Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Применение комбинаторики и вероятности события при решении профессиональных задач.

##### Типовые задания для устного опроса:

Время на выполнение: 10 минут

1. Что называется  $n$ - факториалом?
2. Перечислите основные задачи комбинаторики
3. Что называется перестановками?
4. Запишите формулу для числа перестановок из  $m$  элементов.
5. Что называется сочетаниями?
6. Запишите формулу для числа сочетаний из  $m$  элементов по  $n$ .
7. Запишите формулу числа размещений из  $m$  элементов по  $n$

#### Практическое занятие №10

**Тема.** Применение комбинаторики и вероятности события при решении профессиональных задач.

**Цель:** приобрести навык решения прикладных задач на нахождение вероятности события, на определение вероятности с использованием теоремы сложения вероятностей.

#### Задания для практической работы.

##### 1 вариант

1. Трое пассажиров садятся в электропоезд, состоящий из 10 вагонов. Каждый пассажир с одинаковой вероятностью может сесть в любой из 10 вагонов. Определить число всех возможных вариантов размещения пассажиров в поезде.

2. Вероятность того, что человек находящийся на перроне станции, ожидает электричку, равна 0,5. Найти вероятность, того, что среди отобранных 8 человек ровно 6 ожидают электричку.

3. Три вагоностроительных завода выпускают одинаковые изделия, причем первый завод производит 50%, второй – 20%, а третий – 30% всей продукции. Первый завод выпускает 1% брака, второй завод – 2% и третий – 3%. Наудачу отобранный вагон оказался с браком. Найти вероятность того, что вагон произведен вторым заводом.

4. В урне содержится 8 белых и 6 красных шаров. Случайным образом вынимают 4 шаров. Какова вероятность того, что среди них имеется: а) ровно 3 белых шаров; б) меньше, чем 3 белых шаров; в) хотя бы один белый шар.

5. Для получения кредита предприятие обратилось к трем банкам. Статистические исследования показали, что вероятности выделения кредита этими банками оцениваются следующим образом: для первого банка  $p_1 = 0,5$ , для второго банка  $p_2 = 2,5$  и для третьего банка  $p_3 = 4,5$ .

Банки выделяют кредит независимо друг от друга, и если примут решение о его выделении, в размере: первый банк – 10 млн. руб., второй банк – 10 млн. руб., третий банк – 20 млн. руб.

Рассмотрим следующие события:

А – первый банк выделил кредит;

В – второй банк выделил кредит;

С – третий банк выделил кредит.

Интересы предприятия, обратившегося за кредитом, описываются событиями D и E.

D – получен кредит 20 млн. руб., E – получен кредит не менее 30 млн. руб.

Выразить эти события через события А, В, С и найти их вероятности.

6. На сборочное предприятие поступили однотипные комплектующие с трех заводов в количестве: 25 с первого завода, 35 со второго завода, 40 с третьего завода. Вероятность качественного изготовления изделий на первом заводе 0,9, на втором 0,8, на третьем 0,7. Какова вероятность того, что взятое случайным образом изделие будет качественным? Какова вероятность того, что качественное изделие будет с первого завода?

*В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Решение простейших задач на определение вероятности с использованием теоремы сложения вероятностей. Решение задач на нахождение вероятности события при изучении и планировании рынка услуг на транспорте», всего для этой темы разработано 4 варианта, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Математика для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам транспорта).*

### Самостоятельная работа № 8 (2ч)

**Задание 1.** Подготовка сообщения по теме «Вклад российских ученых в теорию вероятностей».

**Задание 2.** Решение простейших задач на определение вероятности

1. В пассажирском поезде 10 вагонов. Сколькими способами можно размещать вагоны, составляя этот поезд?

2. Пусть из города А в город В имеется 6 дорог, а из города В в город С - 4 дороги. Сколько существует различных вариантов проезда из города А в город С через город В?

3. Пять пассажиров садятся в электропоезд, состоящий из 10 вагонов. Каждый пассажир с одинаковой вероятностью может сесть в любой из 10 вагонов. Определить число всех возможных вариантов размещения пассажиров в поезде.

#### Критерии оценки:

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

**Тема 3.3 - 3.5 Случайная величина, ее функция распределения. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. По заданному условию построение рядов распределения случайной величины. Нахождение вероятности и числовых характеристик случайной величины при решении профессиональных задач.**

**Типовые задания для устного опроса:**

1. Какая величина называется случайной?
2. Какая случайная величина называется дискретной?
3. Опишите схему Бернулли. Какие элементарные события повторяются в этих опытах?
4. Запишите формулу Бернулли.
5. Из урны, в которой находятся 6 белых и 9 черных шаров, извлекают шар, фиксируют его цвет, после чего возвращают шар в урну. Опыт повторяют трижды. Какова вероятность того, что из трех извлеченных при этом шаров ровно два окажутся белыми?
6. Что называется законом распределения случайной величины?

**Практическое занятие №11**

**Тема:** По заданному условию построение рядов распределения случайной величины.

**Цель:** приобрести навык решения прикладных задач на построение рядов распределения случайной величины.

**Задания для практической работы.**

**1 вариант**

1. По одному и тому же маршруту в один и тот же день совершают рейс три локомотива. Вероятность прибытия по расписанию для каждого равна 0,7. Составить закон распределения случайного числа локомотивов, отклонившихся от расписания.

2. Устройство состоит из трех взаимно независимых деталей. Вероятность отказа каждой детали в одном опыте равна 0,1. Составить закон распределения числа отказавших деталей в одном опыте.

3. Составить закон распределения вероятностей для случайного числа страниц документа с опечатками, если в документе 8 страниц, а вероятность, что на странице могут оказаться опечатки, равна 0,01.

*В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «По заданному условию построение рядов распределения случайной величины», всего для этой темы разработано 4 варианта, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Математика для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам транспорта).*

**Практическое занятие №12**

**Тема:** Нахождение вероятности и числовых характеристик случайной величины при решении профессиональных задач.

**Цель.** Приобрести навык нахождения математического ожидания, дисперсии и среднего квадратичного отклонения дискретной случайной величины законом распределения.

**Задания для практической работы.**

**1 вариант**

1. Задан закон распределения дискретной случайной величины  $X$ . Найти: а) вероятность  $p_5$ ; б) математическое ожидание  $M(X)$ ; в) дисперсию  $D(X)$ ; г) среднее квадратичное отклонение  $\sigma(X)$ .

$x_i$	-10	-7	1	2	5
$p_i$	0,25	0,2	0,15	0,1	$p_5$

2. На вокзале 4 склада. Вероятность того, что требуемый товар имеется на этих складах одинакова и равна 0,75. Составить закон распределения числа складов, на которых искомый товар имеется. Найти математическое ожидание, дисперсию дискретной случайной величины.

Построить многоугольник распределения. Найти и изобразить графически функцию распределения.

*В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «По заданному условию построение рядов распределения случайной величины», всего для этой темы разработано 4 варианта, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Математика для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам транспорта).*

#### **Самостоятельная работа № 8 (Зч)**

Подготовка сообщения по теме (по выбору):

1. История становления теории исследования операций как науки.
2. Теория расписания.
3. Методы планирования.
4. Применение теории исследования операций при решении профессиональных задач в области формирования технологического цикла эксплуатации машин и оборудования на транспорте (управление инфраструктурами на железнодорожном транспорте).
5. Структура и взаимодействие различных видов транспорта.
6. Применение систем оценки надежности и безопасности работ на железнодорожном транспорте.

#### **Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

## Раздел 4. Основные численные методы

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Уметь</b>		
У1. Применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач. ОК 1 - ОК 9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1	-Применение методов приближенного вычисления определенного интеграла, для решения профессиональных задач;	
<b>Знать:</b>		
З1. Основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств. ОК 1 - ОК 9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1	- Знать формулы приближенного дифференцирования - Знать формулировку метода Эйлера	устный опрос; результат выполнения практических работ; результат выполнения самостоятельных работ

### Тема 4.1. -4.2 Применение численного дифференцирования при решении профессиональных задач. Вычисление интегралов методами прямоугольников, трапеций и парабол. Оценка погрешности.

#### Типовые задания для устного опроса:

1. Что называется абсолютной погрешностью и запишите формулу?
2. Что называется относительной погрешностью и запишите формулу?
3. Что такое определенный интеграл?
4. Объясните суть понятия численное интегрирование и укажите в каких случаях прибегают к численному интегрированию?
5. Назовите методы численного интегрирования..
6. Записать формулу вычисления интеграла методом прямоугольника

#### Практические занятия №13

**Тема:** Вычисление интегралов методом прямоугольников, трапеций и парабол. Оценка погрешности.

**Цель:** приобрести навык при приближенном вычислении определенных интегралов приближенными методами: парабол, прямоугольников, трапеций.

#### Задания для практической работы.

##### 1 вариант.

Вычислить определенный интеграл 3 методами:

$$\int_1^5 \frac{dx}{x}$$

## 2 вариант.

Вычислить определенный интеграл 3 методами:

$$\int_1^2 \sqrt{x} dx$$

### Практические занятия №14

**Тема:** Решение задач на нахождение по таблично заданной функции, функции, заданной аналитически. Исследование свойств этой функции.

**Цель:** уметь решать задачи на нахождение по таблично заданной функции (при  $n=2$ ), функции, заданной аналитически.

#### Задания для практической работы

##### 1 вариант.

1. Для функции, заданной таблично, найти аналитическое выражение функции.

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	8	6	10	26	60	118	206	330	496

2. Исследовать функцию, заданную таблично, и построить ее график:

x	0	1	2	3	4	5
y	10,4	16	20,8	24,8	28	30,4

##### 2 вариант.

1. Для функции, заданной таблично, найти аналитическое выражение функции.

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	8	50	162	380	740	1278	2030	3032	4320

2. Исследовать функцию, заданную таблично, и построить ее график:

x	1	2	3	4	5	6
y	10	26	54	94	146	210

## Практическое занятие №15

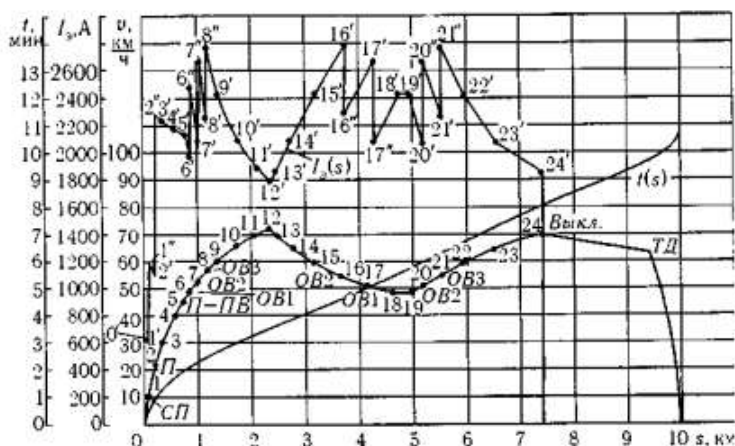
**Тема:** Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

**Цель:** приобрести навык решения прикладных задач с использованием метода Эйлера.

### 1 вариант.

1. Решить задачу Коши для дифференциального уравнения  $y' + 2y = x$  методом Эйлера, если  $x \in [0;1]$ ,  $h = 0,1$ .  $y(0) = 1$ . Решение оформить в виде таблицы, также в виде графика.

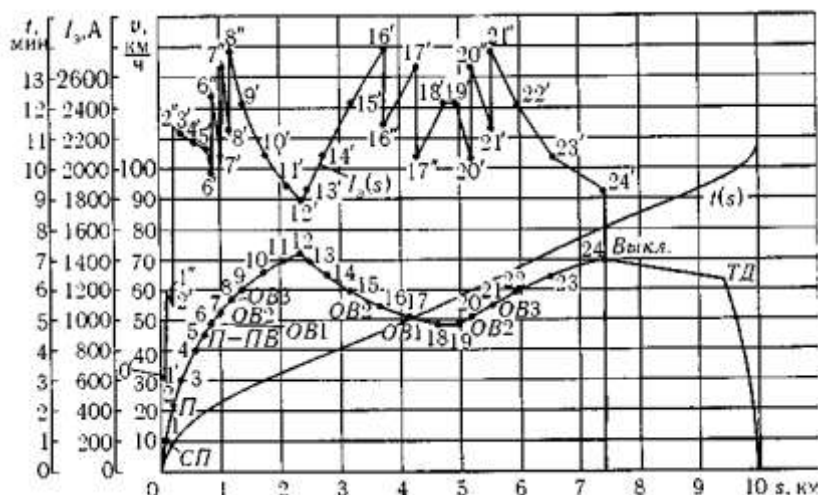
2. Определить расход электрической энергии на тягу поезда на основании кривых  $I_3(s)$  и  $t(s)$  (см рис) при напряжении на токоприемнике 3000 В.



### 2 вариант.

1. Решить задачу Коши для дифференциального уравнения  $y' - 2y = x$  методом Эйлера, если  $x \in [0;1]$ ,  $h = 0,1$ .  $y(0) = 1$  Решение оформить в виде таблицы, также в виде графика.

2. Определить расход электрической энергии на тягу поезда на основании кривых  $I_3(s)$  и  $t(s)$  (см рис) при напряжении на токоприемнике 3000 В.



## Самостоятельная работа № 9

**Задание 1.** Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям и защите практических заданий с использованием рекомендаций преподавателя: [6], стр. 251-253, пример № 21. (6ч)



**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

## Раздел 5.Линейное программирование

<b>Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции</b>	<b>Показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Знать:</b>		
31. Основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств. ОК 1 - ОК 9, ПК1.3, ПК2.1, ПК3.1	- Решение транспортных задач методом наименьшей стоимости. - Решение транспортных задач диагональным методом или методом северо-западного угла.	устный опрос; результат выполнения практических работ; результат выполнения самостоятельных работ

### Тема 5.1.-5.3. Решение транспортных задач методом наименьшей стоимости. Обобщение и систематизация знаний

#### Самостоятельная работа №10

**Задание 1.**Подбор и решение транспортных задач.

#### Критерии оценки:

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

#### 4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины ЕН.01 Математика осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий. Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса, защиты и выполнения практических работ. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

##### Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Какое число называют комплексным?
2. Как найти модуль комплексного числа?
3. Как найти аргумент комплексного числа?
4. Какие комплексные числа называются сопряженными?
5. Какие существуют формы комплексных чисел?
6. Дать определение графа.
7. Какие детали при изображении графа не важны?
8. Что называется маршрутом?
9. Что называется цепью?
10. Что называется циклом?
11. Что такое степень вершины графа?
12. Что называется цепью?
13. Какое число называют комплексным?
14. Что представляет собой число  $i$ ?
15. Что называется маршрутом?
16. Какие существуют формы комплексных чисел?
17. Что называется циклом?
18. Какая функция называется сложной? Приведите примеры.
19. Сформулируйте общее правило нахождения производной функции.
20. Можно ли вычислить производную любой функции, пользуясь определением производной?
21. Как вычислить угловой коэффициент касательной к кривой в данной точке?
22. Каков геометрический смысл производной? Как геометрически определить значение производной в точке?
23. Приведите примеры использования производной при определении скорости различных процессов.
24. В чем заключается признак возрастания и убывания функции?
25. В чем заключается необходимый признак существования экстремума?
26. В чем заключается достаточный признак существования экстремума?
27. Как отыскивают экстремумы функции с помощью второй производной?
28. В чем различие между нахождением максимума и минимума функции?
29. В чем различие между нахождением наибольшего и наименьшего значений функции?
30. Какая функция называется первообразной для заданной функции?
31. Как записать всю совокупность первообразных функций?
32. Что называется неопределенным интегралом?
33. Почему интеграл называется неопределенным?
34. Что означает постоянная  $C$  в определении неопределенного интеграла?
35. Что такое определенный интеграл?
36. Сформулируйте основные свойства определенного интеграла.
37. В чем заключается геометрический смысл определенного интеграла?
38. Может ли площадь криволинейной трапеции быть отрицательной?
39. Может ли площадь криволинейной трапеции быть равной нулю и почему?

40. Приведите примеры физических задач, которые можно решить с помощью определенного интеграла.
41. В чем состоит геометрический смысл неопределенного интеграла?
42. Уравнение какого вида называется линейным однородным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами?
43. Какое общее решение имеет дифференциальное уравнение, если все корни характеристического уравнения действительные и различные?
44. Какое общее решение имеет дифференциальное уравнение, если все корни характеристического уравнения действительные и равные?
45. Какое общее решение имеет дифференциальное уравнение, если все корни характеристического уравнения мнимые?
46. Какое общее решение имеет дифференциальное уравнение, если все корни характеристического уравнения комплексные?
47. Найти общее решение уравнений  $y'' - 7y' + 10y = 0$ .
48. Определение дифференциального уравнения первого порядка?
49. Назвать алгоритм решения дифференциального уравнения с разделяющимися
50. переменными.
51. Определение дифференциального уравнением второго порядка?
52. Определение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами?
53. Назвать алгоритм решения дифференциального уравнения второго порядка?
54. Дайте определение ДУЧП.
55. Что такое порядок ДУЧП?
56. Какова классификация ДУЧП?
57. Геометрическая интерпретация ДУЧП.
58. Что такое характеристики ДУЧП?
59. Что называется числовым рядом?
60. Что называется частичными суммами ряда?
61. Перечислите основные задачи комбинаторики.
62. Что называется  $n$ - факториалом?
63. Что называется перестановками?
64. Что называется перемещениями?
65. Что называется сочетаниями?
66. Вычислите число перестановок из 5 предметов.
67. Как формулируется теорема сложения вероятностей?
68. Чему равна сумма вероятностей противоположных событий?
69. В корзине 5 белых, 3 черных и 7 полосатых шаров. Чему равна вероятность достать наугад одноцветный шар?
70. Что называется условной вероятностью?
71. Как формулируется теорема умножения вероятностей?
72. Какая величина называется дискретной?
73. Что называется законом распределения случайной величиной?
74. Что называется математическим ожиданием дискретной случайной величиной?
75. Что называется дисперсией случайной величины?
76. Какой закон распределения называется биномиальным?
77. Методы приближенного вычисления интеграла
78. Запишите формулу прямоугольников
79. Как вычислить определенный интеграл по формуле прямоугольников?
80. В чем состоит смысл вычисления определенного интеграла по формуле трапеций?

81. Как вычислить определенный интеграл по формуле Симпсона?
82. Что понимается под законом больших чисел?
83. Что такое приближенное дифференцирование?
84. Что такое шаг интерполяции?
85. Как найти шаг интерполяции?
86. Как найти первую конечную разность?
87. Как вычислить  $q$ ?
88. Что называют задачей Коши?
89. Какой применяют метод для решения задачи Коши?
90. В чем состоит суть метода Эйлера?
91. Что такое шаг разбиения?
92. Как вычислить абсолютную погрешность?
93. Дайте определение производной.
94. Сформулируйте общее правило нахождения производной функции.
95. Можно ли вычислить производную любой функции, пользуясь определением производной?
96. Как вычислить угловой коэффициент касательной к кривой в данной точке?
97. Каков геометрический смысл производной? Как геометрически определить значение производной в точке?
98. В чем заключается механический смысл производной?

## I. ПАСПОРТ

### Назначение:

ФОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины ЕН.01 Математика (базовая подготовка) по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

Предметом оценки являются умения и знания.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий, практических работ, а также выполнения обучающимися внеаудиторных самостоятельных работ.

## II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЕМОГО

### Вариант 1

КУ-54

ОТЖТ- структурное подразделение ОрИПС – филиала СамГУПС

Рассмотрено на заседании предметной (цикловой) комиссии « ____ » _____ 2021 г. Председатель ПЦК _____ Л.Б.Овечкина	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 ЕН.01 Математика  Группа Семестр III	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе СПО (ОТЖТ)  П. А. Грачев « ____ » _____ 2021 г.
--	---	--

### Оцениваемые компетенции:

ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 3.1

### Инструкция для обучающихся

Экзаменационная работа включает 21 задание по основным разделам математики: линейная алгебра, теория множеств и графов, дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, ряды, теория вероятностей и математическая статистика, численные методы.

Часть 1 содержит 15 заданий с кратким решением (1-15) по 1 баллу, Часть 2 состоит из заданий с развернутым решением (16-19) по 2 балла и (20-21) по 3 балла.

### Критерии оценки

Отметка (оценка)	Количество правильных ответов в %	Количество правильных ответов в баллах
5 (отлично)	86-100	27-29
4 (хорошо)	76-85	23-26
3 (удовлетворительно)	61-75	19-22
2 (неудовлетворительно)	0-60	0-18

### Время выполнения заданий – 180 минут

#### Часть 1. Представьте краткое решение

1. (1 балл) Найдите производную функции  $y = e^{-5x}$

2. (1 балл) Найдите вторую производную  $y''(x)$  функции  $y = 7x^2 + 3x + 1$

3. (1 балл) Найдите множество всех первообразных функции  $y = 3x$



$X$	2	5	8
$p$	0.1	0.2	0.7

**Часть 2. Представьте развёрнутое решение**

16. (2 балла) Найдите определённый интеграл  $\int_1^2 (4u + 1)^2 du$

17. (2 балла) Найдите общее решение дифференциального уравнения  $\frac{dy}{dx} - \frac{\sin x}{e^y} = 0$

18. (2 балла) Найдите сумму ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{7^n}$ .

19. (2 балла) Фигура, ограничена указанными линиями:  $y = 2x - x^2$ ,  $y = 2 - x$ . Запишите определённый интеграл, выражающий площадь этой фигуры, сделайте чертеж.

20. (3 балла) Три вагоностроительных завода выпускают одинаковые изделия, причем первый завод производит 60%, второй - 30%, а третий 10% всей продукции. Первый завод выпускает 1% брака, второй завод - 4% и третий 1%. Наудачу отобранный вагон оказался с браком. Найти вероятность того, что вагон произведен вторым заводом.

21. (3 балла) Электронагревательный прибор потребляет мощность от источника тока, ЭДС которого равна 5В, а внутреннее сопротивление равно 3 Ом. Какое сопротивление должен иметь прибор, чтобы в нем выделялась максимальная мощность? Найдите максимальное значение мощности. При каком сопротивлении нагрузки полезная мощность источника тока максимальна.

Преподаватель

Н.Л.Бакирова



### III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

#### III а. УСЛОВИЯ

Проводится со всей группой одновременно в учебном классе.

**Количество вариантов задания для экзаменуемого – 30 вариантов.**

**Время выполнения задания – 180 мин.**

**Оборудование:** бланк заданий, бланк для ответов, справочный материал, ручка.

**Эталоны ответов**

№ заданий в тесте или билете	1	2	3	4
№ правильного ответа	а) $y' = e^{-5x}(-5)$	$14x+3$	$F(x) = \frac{3x^2}{2} + C$	$S = \int_{-2}^0 4 - x^2 dx$

№ заданий в тесте или билете	5	6	7	8
№ правильного ответа	$y = -7x$	$1$	$2$	$\frac{1}{11}$

№ заданий в тесте или билете	9	10	11	12
№ правильного ответа	$0.171$	$224$	$(2;4)$	$10$

№ заданий в тесте или билете	13	14	15	16
№ правильного ответа	$8-4i$	$0.25$	$6.8$	$1$

№ заданий в тесте или билете	17	18	19	20
№ правильного ответа	$0,1$	$2,3$	$165$	$e^y = -\frac{x^2}{2} + C$

№ заданий в тесте или билете	21	22	23
------------------------------	----	----	----

№ правильного ответа	6,84	$\frac{4}{3}$	$z = \sqrt{2} (\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4})$
----------------------------	------	---------------	--

### ШБ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

---

Отметка (оценка)	Количество правильных ответов в %	Количество правильных ответов в баллах
5 (отлично)	86-100	27-29
4 (хорошо)	76-85	23-26
3 (удовлетворительно)	61-75	19-22
2 (неудовлетворительно)	0-60	0-18