

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Попов Анатолий Николаевич  
Должность: директор  
Дата подписания: 16.09.2022 15:26:47  
Уникальный программный ключ:  
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8

Приложение 9.4.20  
ОПОП-ППССЗ по специальности  
11.02.06 Техническая эксплуатация  
транспортного радиоэлектронного  
оборудования (по видам транспорта)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ЕН.01 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА**  
**основной профессиональной образовательной программы -**  
**программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО**  
**11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования**  
**(по видам транспорта)**

*Базовая подготовка*  
*среднего профессионального образования*  
*(год приема: 2022)*

## Содержание

1. Общие положения	4
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	5
3. Оценка освоения учебной дисциплины	8
3.1. Формы и методы оценивания	8
3.2. Практическая часть для оценки освоения учебной дисциплины	12
4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине	39

## 1 Общие положения

В результате освоения учебной дисциплины ЕН.01 Прикладная математика является частью основной профессиональной образовательной программы - программы подготовки специалистов среднего звена (ОПОП-ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) следующими умениями, знаниями, общими и профессиональными компетенциями, личностными результатами:

**У1.** Применять математические методы для решения профессиональных задач;

**У2.** Решать прикладные электротехнические задачи методом комплексных чисел;

**З1.** Комплексные числа и действия над ними, методы решения систем линейных уравнений;

**З2.** Основные понятия о математическом синтезе и анализе, дискретной математике, теории вероятности и математической статистике.

**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.

**ПК 1.3.** Производить пуско-наладочные работы по вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования различных видов связи и систем передачи данных.

**ПК 2.3.** Осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку транспортного радиоэлектронного оборудования и систем связи в лабораторных условиях и на объектах.

**ПК 3.3.** Программировать и настраивать устройства и аппаратуру цифровых систем передачи.

**ЛР 2** Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.

**ЛР 4** Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».

**ЛР 23** Получение обучающимися возможности самораскрытия и самореализация личности.

**ЛР 30** Осуществляющий поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения различных задач, профессионального и личностного развития.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является письменный экзамен.

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний:

Таблица 1.1.

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции, личностные результаты	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Уметь:</b>		
<p><b>У1.</b> Применять математические методы для решения профессиональных задач; ОК 1.- ОК 9 ПК1.3. ПК2.3. ПК3.3. ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Нахождение производной функции;</li> <li>- Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции;</li> <li>- Использование таблицы производных, свойств и правил дифференцирования;</li> <li>- Составление дифференциальных уравнений на простейших задачах;</li> <li>- Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка;</li> <li>-Решение волнового уравнения;</li> <li>- Исследование функции и построение графика;</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Использование таблицы интегралов, свойств и правил интегрирования;</li> <li>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения;</li> <li>- Вычисление определенных интегралов;</li> <li>-Приближённое вычисление определённого интеграла;</li> <li>- Численное дифференцирование, интегрирование и решение обыкновенных дифференциальных уравнений</li> <li>- Исследование рядов на сходимость и расходимость</li> <li>- Применение графов на практике.</li> <li>- Использование основных формул комбинаторики и теории вероятностей;</li> <li>- Решение различных задач на нахождение вероятности события.</li> <li>- Нахождение закона распределения дискретной случайной величины</li> <li>- Использование формулы Бернули (биномиальное распределение)</li> <li>-Решение различных профессиональных задач</li> <li>- Вычисление математического ожидания и дисперсии случайной величины</li> <li>- Использование методов математического анализа при решении прикладных задач</li> </ul>	<p>Устный опрос. Результат выполнения практических занятий. Результат выполнения самостоятельных работ.</p>

<p><b>У2.</b> Решать прикладные электротехнические задачи методом комплексных чисел; ОК 1.- ОК 9 ПК1.3. ПК2.3. ПК3.3. ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</p>	<p>- Выполнение действий с комплексными числами в алгебраической, тригонометрической, показательной формах - Выполнение действий над комплексными числами при решении профессиональных задач</p>	<p>Устный опрос. Результат выполнения практических занятий. Результат выполнения самостоятельных работ.</p>
<p><b>Знать:</b></p>		
<p><b>З1.</b> Комплексные числа и действия над ними, методы решения систем линейных уравнений; ОК 1.- ОК 9 ПК1.3. ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</p>	<p>- Знание всех форм комплексного числа, построение геометрической интерпретации, вычисление квадратного корня из комплексных чисел, заданных в алгебраической и тригонометрической форме, - Методы решения систем линейных уравнений</p>	<p>Устный опрос. Результат выполнения практических занятий. Результат выполнения самостоятельных работ.</p>
<p><b>З2.</b> Основные понятия о математическом синтезе и анализе, дискретной математике, теории вероятности и математической статистике. ОК 1.- ОК 9 ПК1.3. ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</p>	<p>- Воспроизведение формул для подсчета перестановок, размещений и сочетаний - Воспроизведение формул для нахождения классической и статистической вероятности случайных событий - Нахождения значений числовых характеристик дискретной случайной величины; - Применение метода Эйлера для решения дифференциальных уравнений - Решение заданий прикладного характера на применение теории вероятностей. -Применение свойств непрерывных функций - Воспроизведение основных понятий теории множества и теории графов - Применение метода Фурье - Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений. - Вычисление мощности в цепи постоянного тока - Применение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой - Замена определенного интеграла соответствующей интегральной суммой - Знание формулы приближённого вычисления, основанной на первой интерполяционной формуле Ньютона</p>	<p>Устный опрос. Результат выполнения практических занятий. Результат выполнения самостоятельных работ.</p>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Применение на практике признака Даламбера</li><li>- Построения рядов распределения случайной величины</li><li>- Составление закона распределения вероятностей</li></ul>	
--	---	--

### **3. Оценка освоения учебной дисциплины**

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

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ОПОП-ППССЗ в соответствии с ФГОС СПО.

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины ЕН.01 Прикладная математика осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий (расчетных работ, сообщений и презентаций). Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса, защиты практических работ. Промежуточный контроль выставляется на основании выполнения на положительную оценку всех практических работ, выполнения внеаудиторной самостоятельной работы, полученных обучающимся в процессе работы на занятиях положительных оценок.

Промежуточная аттестация в форме письменного экзамена, при этом все практические и тематические внеаудиторные самостоятельные работы должны быть выполнены на положительные оценки.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Таблица 2.2.

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>Раздел 1</b> Элементы линейной алгебры		У1, З1 ОК 1-9 ПК1.3., ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30			Экзамен	У1, З1 ОК 1-9 ПК1.3., ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Тема 1.1. Введение. Системы линейных уравнений.	Устный опрос Устный опрос; результат выполнения практических работ; результат выполнения самостоятельных работ Практическое занятие №1 Самостоятельная работа №1	У1, З1 ОК 1-9 ПК1.3., ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30				
<b>Раздел 2</b> Теория чисел		У2, З1 ОК 1-9 ПК1.3. ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30			Экзамен	У2, З1 ОК 1-9 ПК1.3. ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
<b>Тема 2.1.</b> Комплексные числа	Устный опрос Практическое занятие №2 Практическое занятие №3 Самостоятельная работа №2	У2, З1 ОК 1-9 ПК1.3. ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30				



<b>Раздел 3. Основы дискретной математики</b>		<i>У1, 32 ОК 1-9 ПК1.3. ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>			<i>Экзамен</i>	<i>У1, 32 ОК 1-9 ПК1.3.ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>
<b>Тема 3.1. -3.2.</b> Основы теории множеств. Основы теории графов	<i>Устный опрос Практическое занятие №4 Самостоятельная работа №3</i>	<i>У1, 32 ОК 1-9 ПК1.3. ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>				
<b>Раздел 4. Математически й анализ</b>		<i>У1, 32 ОК 1-9 ПК1.3. ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>			<i>Экзамен</i>	<i>У1, 32 ОК 1-9 ПК1.3. ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>
<b>Тема 4.1.</b> Дифференциаль ное и интегральное исчисление.	<i>Устный опрос Практическое занятие №5 Практическое занятие №6 Самостоятельная работа №4</i>	<i>У1, 32 ОК 1-9 ПК1.3. ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>				
<b>Тема 4.2.</b> Обыкновенные дифференциаль ные уравнения	<i>Устный опрос Практическое занятие №7 Самостоятельная работа №5</i>	<i>У1, 32 ОК 1-9 ПК1.3. ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>				
<b>Тема 4.3.</b> Численное интегрирование	<i>Устный опрос Практическое занятие №8 Самостоятельная работа №6</i>	<i>У1, 32 ОК 1-9 ПК1.3. ПК2.3., ПК3.3.</i>				

		<i>ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>				
<b>Тема 4.4.</b> Численное дифференциро- вание	<i>Устный опрос Практическое занятие №9 Практическое занятие №10 Самостоятельная работа №7</i>	<i>У1, 32 ОК 1-9 ПК1.3. ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>				
<b>Тема 4.5.</b> Ряды	<i>Устный опрос Практическое занятие №11 Самостоятельная работа №8 Практическое занятие №12</i>	<i>У1, 32 ОК 1-9 ПК1.3. ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>				
<b>Раздел 5.</b> <b>Основы</b> <b>теории</b> <b>вероятности и</b> <b>математическо</b> <b>й статистики</b>		<i>У1, 32 ОК 1-9 ПК1.3. ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>			<i>Экзамен</i>	<i>У1, 32 ОК 1-9 ПК1.3. ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>
<b>Тема 5.1.</b> Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей	<i>Устный опрос Практическое занятие №13 Самостоятельная работа №9</i>	<i>У1, 32 ОК 1-9 ПК1.3. ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>				
<b>Тема 5.2.</b> Случайная величина, ее функции распределения	<i>Устный опрос Практическое занятие №14 Самостоятельная работа №10</i>	<i>У1, 32 ОК 1-9 ПК1.3. ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>				
<b>Тема 5.3. -5.4.</b> Математическое	<i>Устный опрос Практическое занятие №15</i>	<i>У1, 32 ОК 1-9</i>				

<p>ожидание и дисперсия случайной величины. Мини-конференция. Обобщение и систематизация знаний.</p>	<p><i>Самостоятельная работа №11</i></p>	<p><i>ПК1.3. ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i></p>				
--	--	--	--	--	--	--

### 3.2. Практическая часть для оценки освоения учебной дисциплины

#### Раздел 1. Элементы линейной алгебры

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Уметь:</b>		
<b>У1.</b> Применять математические методы для решения профессиональных задач; ОК 1.- ОК 9 ПК1.3., ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30	- Выполнение действий над матрицами, вычисление определителей - Решение систем СЛУ методом Гаусса, методом матричного исчисления и по формулам Крамера	Устный опрос. Результат выполнения практических работ. Результат выполнения самостоятельных работ.
<b>Знать:</b>		
<b>З1.</b> Комплексные числа и действия над ними, методы решения систем линейных уравнений; ОК 1.- ОК 9 ПК1.3., ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30	- Методы решения систем линейных уравнений	Устный опрос. Результат выполнения практических работ. Результат выполнения самостоятельных работ.

#### Тема 1.1. Введение. Системы линейных уравнений.

##### Практическая часть для устного опроса:

1. Что представляет собой матрица и определитель?
2. Какие действия выполнимы над матрицами?
3. Перечислите основные свойства определителя.
4. Какая система линейных алгебраических уравнений называется совместной; несовместной?
5. Опишите метод Гаусса для решения СЛУ.
6. В чём заключается метод Крамера для решения СЛУ?

#### Практическое занятие №1

Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, по формулам Крамера.

**Цель:** Отработать технику решения систем линейных уравнений тремя методами.

#### Практическая часть

##### Вариант №1

Решите заданную систему уравнений: а) методом Гаусса; б) по формулам Крамера.

$$\begin{cases} x + y - 2z = -2 \\ 2x - y + 3z = 13 ; \\ 3x + 2y - z = 5 \end{cases}$$

##### Вариант №2

Решите заданную систему уравнений: а) методом Гаусса; б) по формулам Крамера.

$$\begin{cases} 5x + 8y - z = 6 \\ x + 2y + 3z = 10 \\ 2x - 3y + 2z = 22 \end{cases}$$

##### Вариант №3

Решите заданную систему уравнений: а) методом Гаусса; б) по формулам Крамера.

$$3) \begin{cases} x + 2y + z = 4 \\ 3x - 5y + 3z = 1 \\ 2x + 7y - z = 8 \end{cases}$$

В ФОС представлено три варианта для выполнения практической части темы «Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, по формулам Крамера», всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине Прикладная математика для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).

### Самостоятельная работа №1

#### Вариант 1.

1. По графику технического обслуживания  $m$  бригад техников заменили  $n$  видов реле. Матрица  $A_{m \times n}$  задает количество замененных реле каждой бригадой в первом квартале, матрица  $B_{m \times n}$  – соответственно во втором;  $(a_{ij}, b_{ij})$  – количество замененных реле  $j$ -го типа  $i$ -й бригадой в 1-м и 2-м кварталах соответственно. Найти: а) количество замененных реле за полгода; б) прирост количества замененных реле во втором квартале по сравнению с первым по видам реле и бригадам. Проинтерпретировать результат.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 9 & 4 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 7 & 2 & 1 \\ 6 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Предприятие выпускает три вида продукции, используя два вида сырья. Нормы расхода сырья характеризуется матрицей  $A$ . Нормы затрат заданы матрицей  $C$ . Стоимость единицы каждого вида товаров выражается матрицей  $P$ . Определить: а) матрицу  $S$  полных затрат ресурсов каждого вида; б) полную стоимость всех затраченных ресурсов.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & 4 & 2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}, P = (1 \quad 3)$$

#### Вариант 2.

1. По графику технического обслуживания  $m$  бригад техников заменили  $n$  видов реле. Матрица  $A_{m \times n}$  задает количество замененных реле каждой бригадой в первом квартале, матрица  $B_{m \times n}$  – соответственно во втором;  $(a_{ij}, b_{ij})$  – количество замененных реле  $j$ -го типа  $i$ -й бригадой в 1-м и 2-м кварталах соответственно. Найти: а) количество замененных реле за полгода; б) прирост количества замененных реле во втором квартале по сравнению с первым по видам реле и бригадам. Проинтерпретировать результат.

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 1 & 7 \\ 7 & 2 & 4 \\ 5 & 1 & 4 \\ 8 & 3 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 9 & 0 & 9 \\ 10 & 6 & 2 \\ 6 & 4 & 5 \\ 9 & 3 & 3 \end{pmatrix} \quad 2. \text{ Предприятие выпускает три вида продукции, используя}$$

два вида сырья. Нормы расхода сырья характеризуется матрицей  $A$ . Нормы затрат заданы матрицей  $C$ . Стоимость единицы каждого вида товаров выражается матрицей  $P$ . Определить: а) матрицу  $S$  полных затрат ресурсов каждого вида; б) полную стоимость всех затраченных ресурсов.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}, P = (5 \quad 1)$$

#### Вариант 3.

1. По графику технического обслуживания  $m$  бригад техников заменили  $n$  видов реле. Матрица  $A_{m \times n}$  задает количество замененных реле каждой бригадой в первом квартале, матрица  $B_{m \times n}$  – соответственно во втором;  $(a_{ij}, b_{ij})$  – количество замененных реле  $j$ -го типа  $i$ -й бригадой в 1-м и 2-м кварталах соответственно. Найти: а) количество замененных реле за полгода; б) прирост количества замененных реле во втором квартале по сравнению с первым по видам реле и бригадам. Проинтерпретировать результат.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 & 1 \\ 7 & 7 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 8 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ 9 & 11 & 4 & 2 \\ 3 & 4 & 12 & 5 \end{pmatrix}$$

2. Предприятие выпускает три вида продукции, используя два вида сырья. Нормы расхода сырья характеризуется матрицей  $A$ . Нормы затрат заданы матрицей  $C$ . Стоимость единицы каждого вида товаров выражается матрицей  $P$ . Определить: а) матрицу  $S$  полных затрат ресурсов каждого вида; б) полную стоимость всех затраченных ресурсов.

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 1 & 1 \\ 1 & 4 & 5 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 5 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}, P = (1 \quad 1)$$

*В ФОС представлено три варианта для выполнения самостоятельной работы №1, всего разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению самостоятельных работ по учебной дисциплине ЕН.01. Прикладная математика для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

**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. Теория чисел**

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Уметь:</b>		
<b>У2.</b> Решать прикладные электротехнические задачи методом комплексных чисел; ОК 1.- ОК 9 ПК1.3., ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30	- Выполнение действий с комплексными числами в алгебраической, тригонометрической, показательной формах - Выполнение действий над комплексными числами при решении профессиональных задач	Устный опрос. Результат выполнения практических работ. Результат выполнения самостоятельных работ.
<b>Знать:</b>		
<b>З1.</b> Комплексные числа и действия над ними, методы решения систем линейных уравнений;	- Знание всех форм комплексного числа, построение геометрической интерпретации, вычисление квадратного корня	Устный опрос. Результат выполнения практических занятий. Результат выполнения

ОК 1.- ОК 9 ПК1.3., ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2,ЛР 4,ЛР 23,ЛР 30	из комплексных чисел, заданных в алгебраической и тригонометрической форме, методы решения систем линейных уравнений.	самостоятельных работ.
--	---	------------------------

### Тема 2.1. Комплексные числа

#### Практическая часть для устного опроса:

1. Дайте определение мнимой единицы
2. Как вычисляются степени мнимой единицы?
3. Какое число называется комплексным?
4. Какие комплексные числа называются равными?
5. Какие комплексные числа называются сопряженными?
6. Что называется модулем и аргументом комплексного числа?

#### Практическое занятие № 2

Алгебраическая форма записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме. Геометрическая интерпретация комплексных чисел.

**Цель:** Отработать технику действий над комплексными числами в различных формах.

#### Практическая часть

##### Вариант №1

1. Даны числа  $z_1$  и  $z_2$ :  $z_1 = 1 - 2i$  и  $z_2 = 4 - 2i$ ;

а) Изобразить числа  $z_1$  и  $z_2$  на комплексной плоскости;

б) Найти  $z_1 + z_2$ ,  $z_1 - z_2$ ,  $z_1 \cdot z_2$ ,  $\frac{z_1}{z_2}$ ;

##### Вариант №2

1. Даны числа  $z_1$  и  $z_2$ :  $z_1 = 4 + 4i$  и  $z_2 = 2 - 2i$ ;

а) Изобразить числа  $z_1$  и  $z_2$  на комплексной плоскости;

б) Найти  $z_1 + z_2$ ,  $z_1 - z_2$ ,  $z_1 \cdot z_2$ ,  $\frac{z_1}{z_2}$ ;

##### Вариант №3

1. Даны числа  $z_1$  и  $z_2$ :  $z_1 = 3 - 4i$  и  $z_2 = -4 + 3i$

а) Изобразить числа  $z_1$  и  $z_2$  на комплексной плоскости;

б) Найти  $z_1 + z_2$ ,  $z_1 - z_2$ ,  $z_1 \cdot z_2$ ,  $\frac{z_1}{z_2}$ ;

В ФОС представлено три варианта для выполнения практической части темы «Алгебраическая форма записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме. Геометрическая интерпретация комплексных чисел», всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине Прикладная математика для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).

#### 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.

### Практическое занятие №3

Показательная и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической и показательной формах. Решение профессиональных задач методом комплексных чисел.

**Цель:** Отработать технику действий над комплексными числами в различных формах.

#### Практическая часть

##### Вариант №1

1. Даны числа  $z_1 = -1 + i$  и  $z_2 = 1 + \sqrt{3}i$ .

а) Найти модуль и аргумент чисел  $z_1$  и  $z_2$ .

б) Представить числа в тригонометрической и показательной форме, найти  $z_1 \cdot z_2$ ,  $\frac{z_1}{z_2}$ ,  $z_1^4$ ,  $\sqrt{z_2}$ .

2. Найдите комплексное и полное сопротивление цепи, если даны комплекс напряжения

$\dot{U} = 6 + 8j$  и точка  $\dot{I} = 12 + 5j$ . Запишите уравнение тока.

##### Вариант №2

1. Даны числа  $z_1 = 4 + 4i$  и  $z_2 = 2 - 2i$

а) Найти модуль и аргумент чисел  $z_1$  и  $z_2$ .

б) Представить числа в тригонометрической и показательной форме, найти  $z_1 \cdot z_2$ ,  $\frac{z_1}{z_2}$ ,  $z_1^4$ ,  $\sqrt{z_2}$ .

2. Найдите комплексное и полное сопротивление цепи, если даны комплекс напряжения

$\dot{U} = 3 + 4j$  и точка  $\dot{I} = 80 + 60j$ . Запишите уравнение тока.

##### Вариант №3

1. Даны числа  $z_1 = 3 - 4i$  и  $z_2 = -4 + 3i$

а) Найти модуль и аргумент чисел  $z_1$  и  $z_2$ .

б) Представить числа в тригонометрической и показательной форме, найти  $z_1 \cdot z_2$ ,  $\frac{z_1}{z_2}$ ,  $z_1^4$ ,  $\sqrt{z_2}$ .

2. Найдите комплексное и полное сопротивление цепи, если даны комплекс напряжения

$\dot{U} = 9 + 12j$  и точка  $\dot{I} = 20 + 15j$ . Запишите уравнение тока.

*В ФОС представлено три варианта для выполнения практической части темы «Показательная и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической и показательной формах. Решение профессиональных задач методом комплексных чисел», всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01. Прикладная математика для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

#### 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.

#### Самостоятельная работа №2

#### Практическая часть



### Вариант №1

Решите уравнение  $x^2 - 4x + 5 = 0$  на множестве комплексных чисел и разложите многочлен на множители.

### Вариант №2

Решите уравнение  $x^2 - 2x + 5 = 0$  на множестве комплексных чисел и разложите многочлен на множители.

### Вариант №3

Решите уравнение  $x^2 - 6x + 10 = 0$  на множестве комплексных чисел и разложите многочлен на множители.

*В ФОС представлено три варианта для выполнения самостоятельной работы №2 всего разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению самостоятельных работ по учебной дисциплине дисциплине ЕН.01. Прикладная математика для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

#### 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 дискретной математики

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Уметь:</b>		
<b>У1.</b> Применять математические методы для решения профессиональных задач; ОК 1.- ОК 9 ПК1.3., ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30	- Применение графов на практике - Использование методов математического анализа при решении прикладных задач	Устный опрос. Результат выполнения практических работ. Результат выполнения самостоятельных работ.
<b>Знать:</b>		
<b>З 2. З2.</b> Основные понятия о математическом синтезе и анализе, дискретной математике, теории вероятности и математической статистике. ОК 1.- ОК 9 ПК1.3., ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30	- Воспроизведение основных понятий теории множества и теории графов	Устный опрос. Результат выполнения практических работ. Результат выполнения самостоятельных работ.

#### Тема 3.1. - 3.2. Основы теории множеств. Основы теории графов

##### Практическая часть для устного опроса:

1. Дать определение графа.
2. Перечислите основные элементы графа?
3. Что называется маршрутом?
4. Что называется цепью?

5. Какие детали при изображении графа не важны?

6. Какая вершина называется изолированной?

### Практическое занятие №4

Построение графа по условию ситуационных задач.

**Цель:** Отработать метод Дейкстры, показать построение графа по условию ситуационных задач.

#### Практическая часть

1. Нарисуйте полный граф с  $n$  вершинами, если:  $n = 2$ ,  $n = 3$ ,  $n = 5$ .

2. Скольким ребрам принадлежит вершина в полном графе с  $n$  вершинами:  $n = 3$ ,  $n = 5$ ,  $n = k$ ?

3. Существует ли полный граф с семью ребрами?

4. Сколько ребер в полном графе с  $n$  вершинами, если:  $n = 3$ ,  $n = 4$ ,  $n = 5$ ?

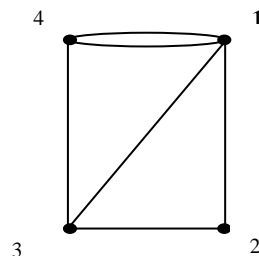
5. Найдется ли граф с пятью вершинами, степени которых все различны, т.е. равны 0, 1, 2, 3, 4?

6. Определить степени вершин графа, изображенного на рисунке.

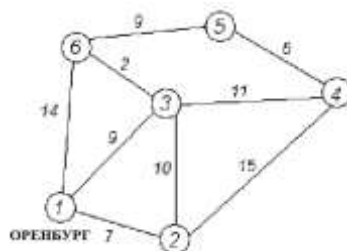
7. Нарисуйте граф с 5 вершинами, две из которых имеют одинаковую степень.

8. Изобразите три разных графа, с пятью вершинами каждый, у которых нет ни одного цикла.

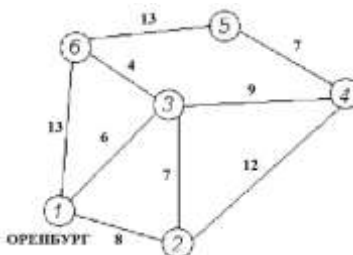
9. Дана сеть автомобильных дорог, соединяющих населенные пункты Оренбургской области. Найти кратчайшие пути от города Оренбурга (1) до каждого населенного пункта области (если двигаться можно только по дорогам).



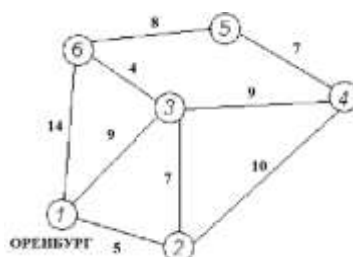
#### Вариант №1



#### Вариант №2



#### Вариант №3



В ФОС представлено три варианта для выполнения практической части темы «Построение графа по условию ситуационных задач», всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01. Прикладная математика для специальности 11.02.06

**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.

**Самостоятельная работа №3**

**Практическая часть**

**Вариант №1**

1. Для данных множеств  $A$  и  $B$  найти  $A \cup B$  и  $A \cap B$ .  $A$  – множество делителей числа 15,  $B$  – множество делителей числа 20

**Вариант №2**

1. Для данных множеств  $A$  и  $B$  найти  $A \cup B$  и  $A \cap B$ .  $A$  – множество целых чисел, удовлетворяющих неравенству  $x^2 + 4x < 5$ ,  $B$  – множество четных чисел из полученного интервала

**Вариант №3**

1. Для данных множеств  $A$  и  $B$  найти  $A \cup B$  и  $A \cap B$ .  $A$  – множество делителей числа 15,  $B$  – множество делителей числа 25

*В ФОС представлено три варианта для выполнения самостоятельной работы №3, всего разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению самостоятельных работ по учебной дисциплине ЕН.01. Прикладная математика для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

**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. 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><b>У1.</b>Применять математические методы для решения профессиональных задач; ОК 1.- ОК 9 ПК1.3., ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2,ЛР 4,ЛР 23,ЛР 30</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Нахождение производной функции;</li> <li>- Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции;</li> <li>- Использование таблицы производных, свойств и правил дифференцирования;</li> <li>- Составление дифференциальных уравнений на простейших задачах;</li> <li>- Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка;</li> <li>- Решение волнового уравнения;</li> <li>- Исследование функции и построение графика;</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Использование таблицы интегралов, свойств и правил интегрирования;</li> <li>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения;</li> <li>- Вычисление определенных интегралов;</li> <li>- Приближённое вычисление определённого интеграла;</li> <li>- Численное дифференцирование, интегрирование и решение обыкновенных дифференциальных уравнений</li> <li>- Исследование рядов на сходимость и расходимость</li> <li>- Решение различных задач на нахождение вероятности события.</li> <li>- Решение различных профессиональных задач</li> <li>- Вычисление математического ожидания и дисперсии случайной величины</li> <li>- Использование методов математического анализа при решении прикладных задач</li> </ul>	<p>Устный опрос. Результат выполнения практических работ. Результат выполнения самостоятельных работ.</p>
<b>Знать:</b>		

<p><b>3 2.</b> Основные понятия о математическом синтезе и анализе, дискретной математике, теории вероятности и математической статистике. ОК 1.- ОК 9 ПК1.3., ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Применение метода Эйлера для решения дифференциальных уравнений</li> <li>- Решение заданий прикладного характера на применение теории вероятностей.</li> <li>- Применение свойств непрерывных функций</li> <li>- Применение метода Фурье</li> <li>- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений.</li> <li>- Вычисление мощности в цепи постоянного тока</li> <li>- Применение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой</li> <li>- Замена определенного интеграла соответствующей интегральной суммой</li> <li>- Знание формулы приближённого вычисления, основанной на первой интерполяционной формуле Ньютона</li> <li>- Применение на практике признака Даламбера</li> <li>- Построения рядов распределения случайной величины</li> </ul>	<p>Устный опрос. Результат выполнения практических работ. Результат выполнения самостоятельных работ.</p>
--	--	---

#### **Тема 4.1. Дифференциальное и интегральное исчисление**

##### **Практическая часть для устного опроса:**

1. Дайте определение производной.
2. Что называют работой постоянного тока?
3. Что называют мощностью постоянного тока?
4. Дайте определение определенного интеграла.
5. Перечислите основные свойства интегралов.
6. В чем заключается геометрический смысл определенного интеграла?

##### **Практическое занятие №5**

Определение максимума мощности в цепи постоянного тока с применением производной.

**Цель:** Исследовать зависимость мощности в цепи постоянного тока с применением производной.

##### **Практическая часть**

##### **Решить задачи:**

##### **Вариант №1**

1. Какая мощность выделяется на проводнике, если через него течет 5 А, а напряжение на его концах 80В.
2. Какую мощность потребляет лампочка, если при напряжении 14В сопротивление спирали лампочки 8 Ом.
3. В электроплитке с сопротивлением 80 Ом течет ток 4А. Какова мощность электроплиты?
4. Полезная мощность, выделяемая во внешней части цепи, достигает наибольшего значения 6Вт при силе тока 6А. Найти внутреннее сопротивление и э. д. с. источника тока.

### Вариант №2

1. Какая мощность выделяется на проводнике, если через него течет 6 А, а напряжение на его концах 90В.
2. Какую мощность потребляет лампочка, если при напряжении 16В сопротивление спирали лампочки 6 Ом.
3. В электроплитке с сопротивлением 60 Ом течет ток 8А. Какова мощность электроплиты?
4. Полезная мощность, выделяемая во внешней части цепи, достигает наибольшего значения 7Вт при силе тока 7А. Найти внутреннее сопротивление и э. д. с. источника тока.

### Вариант №3

1. Какая мощность выделяется на проводнике, если через него течет 5 А, а напряжение на его концах 75В.
2. Какую мощность потребляет лампочка, если при напряжении 12В сопротивление спирали лампочки 4 Ом.
3. В электроплитке с сопротивлением 70 Ом течет ток 5А. Какова мощность электроплиты?
4. Полезная мощность, выделяемая во внешней части цепи, достигает наибольшего значения 8Вт при силе тока 8А. Найти внутреннее сопротивление и э. д. с. источника тока.

*В ФОС представлено три варианта для выполнения практической части темы «Определение максимума мощности в цепи постоянного тока с применением производной», всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01. Прикладная математика для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

#### 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.

### Практическое занятие №6

Вычисление площадей и объемов с применением определенного интеграла.

**Цель:** Отработать технику интегрирования и показать различные приложения интегрального исчисления.

#### Практическая часть

##### Вариант №1

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной указанными линиями  $y = 2x - \frac{x^2}{2} + 6$  и  $y = x + 2$ . Сделать чертеж.
2. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Ох фигуры, ограниченной синусоидой  $y = \sin x$  и отрезком  $0 \leq x \leq \pi$
3. Вычислить объем тела, образованным вращением вокруг оси Оу фигуры, ограниченной ветвью параболы  $x = \sqrt{y}$  и отрезком  $1 \leq y \leq 4$

##### Вариант №2

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной указанными линиями  $y = x^2 + 4x + 3$ ,  $y = x + 3$ . Сделать чертеж.
2. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Ох фигуры, ограниченной линиями  $y = -x^2 + 2x$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 2$ .
3. Вычислить объем тела, образованным вращением вокруг оси Оу фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 + 1$ ,  $x = 0$ ,  $y = 1$ ,  $y = 3$ .

### Вариант №3

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной указанными линиями  $y = x^2 - 6x + 10$ ,  $y = x$ . Сделать чертеж.

2. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной линиями  $xy = 8$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 8$ .

3. Вычислить объем тела, образованным вращением вокруг оси  $Oy$  фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $x = 0$ ,  $y = 1$ ,  $y = 2$ .

*В ФОС представлено три варианта для выполнения практической части темы «Вычисление площадей и объемов с применением определенного интеграла», всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01. Прикладная математика для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

#### 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.

### Самостоятельная работа №4

#### Практическая часть

##### Вариант №1

1. Исследовать функцию, построить график и найти наибольшее и наименьшее значение функции на заданном отрезке.

$$y = x^3 - 9x^2 + 24x - 13, [1;5]$$

2. Материальная точка движется прямолинейно со скоростью  $v(t) = 3t^2 + 2t + 1$  м/с. Найдите путь, пройденный точкой за промежуток времени  $[0;3]$ .

##### Вариант №2

1. Исследовать функцию, построить график и найти наибольшее и наименьшее значение функции на заданном отрезке

$$y = x^3 - 6x^2 + 9x + 1, [0;4]$$

2. Вычислить работу, которую нужно затратить, чтобы растянуть на 10 см, если известно, что для удлинения ее на 1 см необходимо приложить силу в 1 кН.

##### Вариант №3

1. Исследовать функцию, построить график и найти наибольшее и наименьшее значение функции на заданном отрезке.

$$y = x^3 - 3x + 1, [-2;-2]$$

3. . Вычислите массу участка стержня от  $x_1 = 1$  до  $x_2 = 2$ , если его линейная плотность задается формулой  $\rho(x) = 4x^2 + 5x + 2$ .

*В ФОС представлено три варианта для выполнения самостоятельной работы №4, всего разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению самостоятельных работ по учебной дисциплине ЕН.01. Прикладная математика для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

**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 4.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения****Практическая часть 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. Что называется дифференциальным уравнением второго порядка?

**Практическое занятие №7**

Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка

**Цель:** Научиться решать дифференциальные уравнения первого порядка, дифференциальные уравнения второго порядка.

**Практическая часть****Вариант №1**

1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения

$$xydx + (x+1)dy = 0$$

$$(e^{2x} + 1)dy + ye^{2x} dx = 0$$

2. Найдите общее решение однородных дифференциальных уравнений.

а)  $y'' + 3y' + 2y = 0$ ;

б)  $y'' - 10y' + 25y = 0$ ;

в)  $y'' + 4y = 0$ .

**Вариант №2**

1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения

$$xy' + y = y^2$$

$$y' = \operatorname{tg}x \cdot \operatorname{tgy}$$

2. Найдите общее решение однородных дифференциальных уравнений.

а)  $y'' - 4y' = 0$ ;

б)  $y'' - 4y' + 4y = 0$ ;

в)  $y'' + y = 0$ .

**Вариант №3**

1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения

$$y'xy - 1 + x^2 = 0$$

$$ydx + (1 + x^2)dy = 0$$

2. Найдите общее решение однородных дифференциальных уравнений.

а)  $y'' - 2y' = 0$ ;

б)  $y'' + 2y' + y = 0$ ;

в)  $y'' - 2y' + 10y = 0$ .

*В ФОС представлено три варианта для выполнения практической части темы «Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка», всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01. Прикладная математика для специальности 11.02.06*



**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.

**Самостоятельная работа №5**

**Типовые задания**

**Вариант №1**

**Решить задачу**

Скорость обесценивания оборудования на предприятии вследствие его износа  $y'(t)$  пропорциональна в каждый момент времени  $t$  фактической стоимости  $y(t)$ . За 4 года от начала эксплуатации стоимость уменьшилась с 600 ден. ед. до 500 ден. ед. Записать закон обесценивания оборудования и определить стоимость оборудования после 10 лет эксплуатации.

**Вариант №2**

**Решить задачу**

Температура воздуха  $20^\circ\text{C}$ . Тело охлаждается за 40 мин от  $80^\circ\text{C}$  до  $30^\circ\text{C}$ . Какую температуру будет иметь тело через 30 мин после первоначального измерения?

**Вариант №3**

**Решить задачу**

Составить уравнение кривой, проходящей через точку  $M(0;-2)$ , если известно, что угловой коэффициент касательной в каждой ее точке равен ординате этой точки, увеличенной на три единицы.

*В ФОС представлено три варианта для выполнения самостоятельной работы №5, всего разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению самостоятельных работ по учебной дисциплине ЕН.01. Прикладная математика для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

**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 4.3. Численное интегрирование**

**Практическая часть 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

**Практическое занятие № 8**

Вычисление интегралов методами прямоугольников, трапеций и парабол.

**Цель:** Приобрести навык при приближенном вычислении определенных интегралов методами: прямоугольника, параболы, трапеции

## Практическая часть

### Вариант №1

Вычислить 3 методами определённый интеграл  $\int_0^4 x^2 dx$ , разделив промежуток интегрирования на 10 равных частей. Вычислить погрешность приближения.

### Вариант №2

Вычислить 3 методами определённый интеграл  $\int_0^{\pi/6} \sin x dx$ , разделив промежуток интегрирования на 10 равных частей. Вычислить погрешность приближения.

### Вариант №3

Вычислить 3 методами определённый интеграл  $\int_2^3 \frac{dx}{x^2 + 1}$ , разделив промежуток интегрирования на 10 равных частей. Вычислить погрешность приближения.

*В ФОС представлено три варианта для выполнения практической части темы «Вычисление интегралов методами прямоугольников, трапеций и парабол», всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01. Прикладная математика для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

#### 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.

## Самостоятельная работа №6

### Типовые задания

#### Вариант №1

По формуле прямоугольников вычислить  $\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 1}}$ , приняв  $h = 0,1$ .

#### Вариант №2

По формуле трапеций вычислить  $\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 1}}$ , приняв  $h = 0,1$ .

#### Вариант №3

По формуле прямоугольников вычислить  $\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 1}}$ , приняв  $h = 0,1$ .

*В ФОС представлено три варианта для выполнения самостоятельной работы №6, всего разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению самостоятельных работ по учебной дисциплине ЕН.01. Прикладная математика для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

#### 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 4.4. Численное дифференцирование

##### Практическая часть для устного опроса:

1. Записать формулу приближенного дифференцирования, основанную на первой интерполяционной формуле Ньютона.
2. Записать формулу шага интерполяции
3. Записать формулу первой конечной разности
4. Записать формулу второй конечной разности
5. Записать формулу третьей конечной разности

##### Практическое занятие №9

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

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

##### Практическая часть

###### Вариант №1

Для функции, заданной таблично, найти аналитическое выражение функции. Исследовать свойства этой функции.

x	1	2	3	4	5
y	18	42	78	126	186

###### Вариант №2

Для функции, заданной таблично, найти аналитическое выражение функции. Исследовать свойства этой функции.

x	1	2	3	4	5	6
y	-3,9	-0,2	6,7	17,4	32,5	52,6

###### Вариант №3

Для функции, заданной таблично, найти аналитическое выражение функции. Исследовать свойства этой функции.

x	1	1.2	1.4	1.6	1.8
y	0	-0,16	-0,24	-0,24	-0,16

В ФОС представлено три варианта для выполнения практической части темы «Решение задач на нахождение по таблично заданной функции, функции, заданной аналитически. Исследование свойств этой функции», всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01. Прикладная математика для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).

##### 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.

##### Практическое занятие №10

Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

**Цель:** Отработать технику решения дифференциальных уравнений методом Эйлера.

##### Практическая часть

### Вариант №1

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

Уравнение	Нач. условия	$[a; b]$
$y' + 2y = x$	$y(0) = 1$	$[0; 1]$

### Вариант №2

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

Уравнение	Нач. условия	$[a; b]$
$y' - 2y = x$	$y(0) = 1$	$[0; 1]$

### Вариант №3

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

Уравнение	Нач. условия	$[a; b]$
$y' = 4y - x$	$y(0) = 1$	$[0; 1]$

*В ФОС представлено три варианта для выполнения практической части темы «Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений», всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01. Прикладная математика для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

### Самостоятельная работа №7

Разработка тестового материала по теме: «Численное дифференцирование», проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий.

#### 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 4.5. Ряды

#### Практическая часть для устного опроса:

1. Определение числового ряда и его сходимости.
2. Исследование на сходимость геометрической прогрессии.
3. «Эталонные» ряды.
4. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда.
5. Критерии сходимости положительных рядов. Признак Даламбера.
6. Знакопередающиеся ряды. Признак сходимости Лейбница.

#### Практическое занятие №11

Сумма ряда. Признак Даламбера.

**Цель:** Отработать технику исследования рядов на сходимость и нахождение суммы ряда

### Практическая часть

#### Вариант №1

1. Показать, что ряд сходится и найти его сумму  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{1}{8n-3} - \frac{1}{8n+5} \right)$ .

2. Проверить, выполняется ли необходимое условие сходимости для ряда  $1 + \frac{1}{\sqrt[2]{2^2}} + \frac{1}{\sqrt[2]{3^2}} + \frac{1}{\sqrt[2]{4^2}} + \dots$  и сделать вывод.

3. Исследовать ряд на сходимость по признаку Даламбера  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{8^n}$

### Вариант №2

1. Показать, что ряд сходится и найти его сумму  $\frac{1}{9} + \frac{1}{9^2} + \frac{1}{9^3} + \frac{1}{9^4} + \dots$

2. Проверить, выполняется ли необходимое условие сходимости для ряда  $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{4}{5} + \dots$  и сделать вывод.

3. Исследовать ряд на сходимость по признаку Даламбера  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{2^n}$

### Вариант №3

1. Показать, что ряд сходится и найти его сумму  $1 + \frac{1}{2^{13}} + \frac{1}{3^{13}} + \frac{1}{4^{13}} + \dots$

2. Проверить, выполняется ли необходимое условие сходимости для ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-6}{n^2+2}$  и сделать вывод.

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

*В ФОС представлено три варианта для выполнения практической части темы «Сумма ряда. Признак Даламбера», всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01. Прикладная математика для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

#### 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.

### Самостоятельная работа №8

#### Типовые задания

##### Вариант №1

Вычислить интеграл  $\int_0^{0.1} e^{-6x^2} dx$  с точностью до 0,001.

##### Вариант №2

Вычислить интеграл  $\int_0^{0.1} \sin(100x^2) dx$  с точностью до 0,001.

### Вариант №3

Вычислить интеграл  $\int_0^{0.2} \frac{1-e^{-x}}{x} dx$  с точностью до 0,001.

В ФОС представлено три варианта для выполнения самостоятельной работы №8, всего разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению самостоятельных работ по учебной дисциплине ЕН.01. Прикладная математика для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).

#### 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.

### Практическое занятие №12

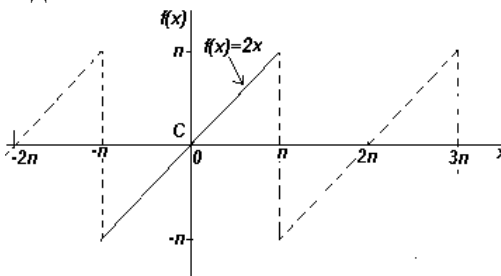
Расчет электрических цепей несинусоидальных периодических токов с применением рядов Фурье.

**Цель:** Научиться выполнять расчёт электрических цепей несинусоидальных периодических токов с применением рядов Фурье.

#### Практическая часть

##### Вариант №1

Найти коэффициенты  $a_n$  и  $b_n$  ряда Фурье, на интервале  $2\pi$ :  
функция  $f(x)=2x$  на диапазоне от  $-\pi$  до  $\pi$

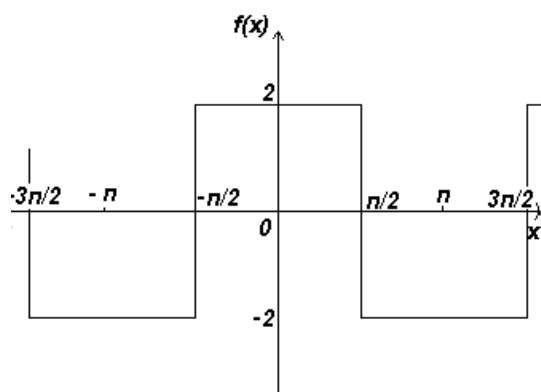


##### Вариант №2

Найти коэффициенты  $a_n$  и  $b_n$  ряда Фурье, на интервале  $2\pi$ :

$$f(x) = \begin{cases} -2 & \text{при } -\pi < x < -\frac{\pi}{2} \\ 2 & \text{при } -\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2} \\ -2 & \text{при } \frac{\pi}{2} < x < \pi \end{cases}$$

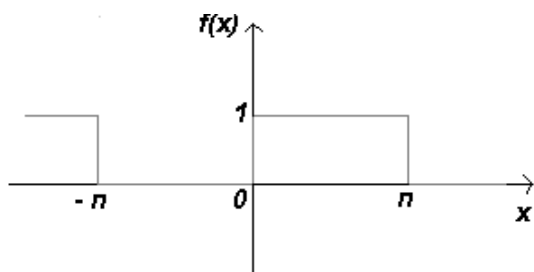
Функция



### Вариант №3

Найти коэффициенты  $a_n$  и  $b_n$  ряда Фурье, на интервале  $2\pi$ :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } -\pi \leq x \leq 0 \\ 1, & \text{при } 0 < x \leq \pi \end{cases}$$



В ФОС представлено три варианта для выполнения практической части темы «Расчет электрических цепей несинусоидальных периодических токов с применением рядов Фурье», всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине Прикладная математика для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).

#### 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. 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>		
<p><b>У1.</b>Применять математические методы для решения профессиональных задач; ОК 1.- ОК 9 ПК1.3., ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2,ЛР 4,ЛР 23,ЛР 30</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Использование основных формул комбинаторики и теории вероятностей</li> <li>-Решение различных задач на нахождение вероятности события</li> <li>- Использование методов математического анализа при решении прикладных задач</li> <li>- Использование формулы Бернули (биномиальное распределение)</li> <li>-Решение различных профессиональных задач</li> <li>--Вычисление математического ожидания и дисперсии случайной величины</li> <li>- Использование формулы Бернули (биномиальное распределение)</li> <li>- Нахождение закона распределения дискретной случайной величины</li> </ul>	<p>Устный опрос. Результат выполнения практических занятий. Результат выполнения самостоятельных работ.</p>
<b>Знать:</b>		
<p><b>З 2.</b> Основные понятия о математическом синтезе и анализе, дискретной математике, теории вероятности и математической статистике. ОК 1.- ОК 9 ПК1.3., ПК2.3., ПК3.3. ЛР 2,ЛР 4,ЛР 23,ЛР 30</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Воспроизведение формул для подсчета перестановок, размещений и сочетаний</li> <li>- Воспроизведение формул для нахождения классической и статистической вероятности случайных событий</li> <li>- Построения рядов распределения случайной величины нахождения</li> <li>- Решение заданий прикладного характера на применение теории вероятностей</li> <li>-Нахождение закона распределения дискретной случайной величины</li> <li>- Использование формулы Бернули (биномиальное распределение)</li> <li>-Решение различных профессиональных задач</li> <li>- Нахождения значений числовых характеристик дискретной случайной величины</li> <li>-Составление закона распределения вероятностей</li> </ul>	<p>Устный опрос. Результат выполнения практических занятий. Результат выполнения самостоятельных работ.</p>



## Тема 5.1. Вероятность .Теоремы сложения и умножения вероятностей

### Практическая часть для устного опроса:

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 №13

Применение теории вероятности при решении профессиональных задач

**Цель:** Отработать умение использования основных формул комбинаторики и теории вероятностей.

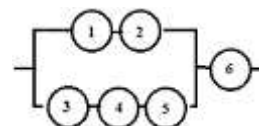
### Практическая часть

#### Вариант №1

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

2. В цехе ремонта локомотивного депо находится 5 неисправных и 6 отремонтированных локомотивов. Случайным образом выбирают 4 локомотива. Найти вероятность того, что среди них имеется: а) только 2 отремонтированных локомотива

3. Определить вероятность надежной работы технического устройства, структурная схема надежности которого изображена на рисунке, если известно, что элементы отказывают независимо друг от друга и вероятность надежности каждого равна 0,9.



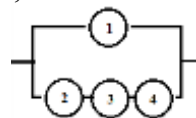
4. Три вагоностроительных завода выпускают одинаковые изделия, причем первый завод производит 50%, второй - 20%, а третий - 30% всей продукции. Первый завод выпускает 1% брака, второй завод - 2% и третий - 3%. Наудачу отобранный вагон оказался с браком. Найти вероятность того, что вагон произведен вторым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

#### Вариант №2

1. 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?

2. В цехе ремонта локомотивного депо находится 8 неисправных и 6 отремонтированных локомотивов. Случайным образом выбирают 4 локомотива. Найти вероятность того, что среди них имеется: а) только 2 отремонтированных локомотива;

3. Определить вероятность надежной работы технического устройства, структурная схема надежности которого изображена на рисунке, если известно, что элементы отказывают независимо друг от друга и вероятность надежности каждого равна 0,9.



4. 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.

#### Вариант №3

1. 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.

2. В цехе ремонта локомотивного депо находится 6 неисправных и 5 отремонтированных локомотивов. Случайным образом выбирают 4 локомотива. Найти вероятность того, что среди них имеется: а) только 2 отремонтированных локомотива;

3. Определить вероятность надежной работы технического устройства, структурная схема надежности которого изображена на рисунке, если известно, что элементы отказывают независимо друг от друга и вероятность надежности каждого равна 0,9.



4. 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 - 1%. Наудачу отобранный вагон оказался с браком. Найти вероятность того, что вагон произведен вторым заводом.

*В ФОС представлено три варианта для выполнения практической части темы «Применение теории вероятности при решении профессиональных задач», всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01. Прикладная математика для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

### Самостоятельная работа №9

Разработка тестового материала по теме: « Основы теории вероятностей и математической статистики» и проработка конспектов занятий.

#### 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 5.2. Случайная величина, ее функции распределения

#### Практическая часть 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 №14

Построение рядов распределения случайной величины.

**Цель:** Отработать технику построения рядов распределения случайной величины.

#### Практическая часть

##### Вариант №1

#### Решить задачу:

На станции находится 5 человек. Вероятность того, что человек, находящийся на перроне станции, ожидает электричку равна 0,1. Составить закон распределения случайной величины  $X$  — количества людей, ожидающих электричку на перроне.

##### Вариант №2

#### Решить задачу:

На станции находится 5 человек. Вероятность того, что человек, находящийся на перроне станции, ожидает электричку равна 0,2. Составить закон распределения случайной величины  $X$  — количества людей, ожидающих электричку на перроне.

### Вариант №3

#### Решить задачу:

На станции находится 5 человек. Вероятность того, что человек, находящейся на перроне станции, ожидает электричку равна 0,3. Составить закон распределения случайной величины  $X$  — количества людей, ожидающих электричку на перроне.

*В ФОС представлено три варианта для выполнения практической части темы «Построение рядов распределения случайной величины», всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01. Прикладная математика для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

### Самостоятельная работа №10

Разработка тестового материала по теме: «Случайная величина, ее функции распределения» и проработка конспектов занятий.

#### 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 5.3.-5.4. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Мини-конференция. Обобщения и систематизация знаний.

#### Практическая часть для устного опроса:

1. Что называется математическим ожиданием дискретной случайной величины?
2. Что называется дисперсией случайной величины?
3. Что понимается под законом больших чисел?

### Практическое занятие №15

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

**Цели:** Отработать навыки решение задач на нахождение математического ожидания и дисперсии.

#### Типовые задания

##### Вариант №1

Вероятность выхода из строя реле по причине сварки контактов равна 0,7, а по причине заклинивания якоря - 0,2. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа реле вышедших из строя по причине заклинивания якоря в выборке из двух реле. Найти числовые характеристики этой величины:  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ .

##### Вариант №2

В коробке 9 реле, из которых 2 вышли из строя. Наудачу берут 3 реле. Составить биномиальный закон распределения случайной величины  $X$  – числа вышедших из строя реле, из трёх взятых. Найти числовые характеристики этой величины:  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ .

##### Вариант №3

Вероятность работы каждого из четырех светофоров без поломок в течение определенного времени равна 0,9. Составить биномиальный закон распределения случайной величины  $X$  – числа светофоров, работавших безотказно. Найти числовые характеристики этой величины:  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ .

*В ФОС представлено три варианта для выполнения практической части темы «Нахождение вероятности и числовых характеристик случайной величины при решении профессиональных задач», всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01. Прикладная математика для специальности 11.02.06 Техническая*

*эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

### **Самостоятельная работа №11**

Подготовка к мини-конференции «Гармония и красота мира, выраженная в математических формулах»: «Связь математики с наукой», «Математика и архитектура», «Математика и литература», «Математика и музыка», «Математики и искусство», «Математика и другие сферы жизни человека».

#### **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 служат умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов:

контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий. Промежуточная аттестация проводится в форме письменного экзамена.

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование накопительной системы оценивания и проведения экзамена.

##### Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

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

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

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

## I. ПАСПОРТ

### Назначение:

ФОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины ЕН.01 Прикладная математика (базовая подготовка) по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

## II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЕМОГО:

КУ-54

ОТЖТ –структурное подразделение ОриПС – филиала СамГУПС

Рассмотрено предметной (цикловой) комиссией « 31 » августа 20__ г. Председатель ПЦК _____	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0 ЕН.01.ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА (дисциплина)  Группа _____ Семестр III	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе СПО (ОТЖТ)  _____ г. « 31 » августа 20__ г.
--	--	---

### Оцениваемые компетенции

ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК3.3

### Инструкция для обучающихся

Экзаменационная работа включает 20 заданий по основным разделам математики: теория множеств и графов, дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, ряды, теория вероятностей и математическая статистика, численные методы, комплексные числа.

Часть 1 содержит 14 заданий с кратким решением (1-14) по 1 баллу, Часть 2 из заданий с развернутым решением (15-18) по 2 балла, (19-20) по 3 балла.

### Критерии оценки

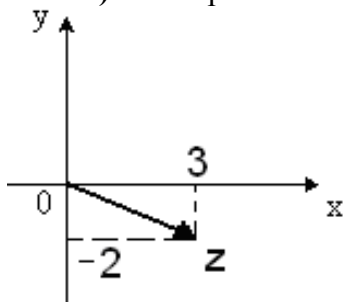
Отметка (оценка)	Количество правильных ответов в %	Количество правильных ответов в баллах
5 (отлично)	86 - 100	25-28
4 (хорошо)	76 - 85	22-24
3 (удовлетворительно)	61 - 75	17-21
2 (неудовлетворительно)	0 - 60	0-16

Время выполнения заданий – 180 минут

Часть 1. Задачи с кратким решением:



**1 балл).** Алгебраическая форма комплексного числа, изображенного на рисунке,



, имеет вид...

**2. (1 балл)** Найти сумму комплексных чисел:  $z_1 = 2 + 3i$  и  $z_2 = 5 - 7i$

**3. (1 балл)** Найти угловой коэффициент касательной к графику функции

$$f(x) = x^2 - 3x + 4 \text{ в точке } x_0 = -2.$$

**4.** Найдите производную функции  $y = \sin 7x$ .

**5. (1 балл)** Найдите неопределенный интеграл  $\int (5x^2 - 2 \cos x) dx$ .

**6. (1 балл)** Даны два множества:  $A = \{2; 3; 4\}$  и  $B = \{1; 2; 3; 4\}$ . Найдите пересечение данных множеств.

**7. (1 балл)** Найдите общее решение дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами  $y'' - 3y' + 2y = 0$ .

**8. (1 балл)** Какая последовательность соответствует заданной формуле

$$\{x_n\} = \left\{ \frac{1}{n} \right\}:$$

1)  $1, 2, 3, \dots, n$

2)  $1, \frac{1}{2}; \frac{1}{3}; \dots, \frac{1}{n}; \dots$

3)  $2, 4, 6, 8, \dots, 2n$

4)  $1; \frac{1}{4}; \frac{1}{6}; \frac{1}{8}, \dots, \frac{1}{2n}$

**9. (1 балл)** Коэффициент  $a_0$  ряда Фурье в тригонометрической форме вычисляется по формуле:

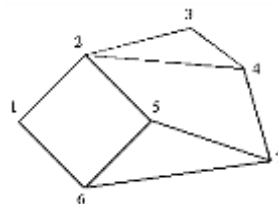
1)  $\frac{2}{T} \int_{-T/2}^{T/2} f(t) \cos(n\omega_1 t) dt$ ;

2)  $\frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} f(t) dt$ ;

3)  $\frac{2}{T} \int_{-T/2}^{T/2} f(t) \sin(n\omega_1 t) dt$ ;

4)  $\frac{2\pi}{T}$ .

10. (1 балл) Найдите значение ординаты  $y_2$  при вычисления определённого интеграла  $\int_2^3 \frac{dx}{x^2 + 1}$  методом прямоугольников, разделив промежуток интегрирования на 10 равных частей.



11. (1 балл) Определите число ребер, инцидентных вершине 1:  
 12. (1 балл) Найдите математическое ожидание дискретной случайной величины  $X$ , заданной законом распределения:

$x_i$	2	5	8	9
$P_i$	0,1	0,4	0,3	0,2

13. (1 балл) Четыре пассажира садятся в электропоезд, состоящий из 8 вагонов. Каждый пассажир с одинаковой вероятностью может сесть в любой из 8 вагонов. Определить число всех возможных вариантов размещения пассажиров в поезде.

- 14( 1 балл) По таблице значений функции

$x$	0	1	2
$y$	0	5	8

составлена таблица конечных разностей:

$X$	$Y$	$\Delta y$	$\Delta^2 y$
0	0	5	
1	5	3	
2	8		

Найдите  $\Delta^2 y$ .

## Часть 2. Представьте развёрнутое решение

15. (2 балла) Представить число  $z = -4 - 4i$  в тригонометрической форме

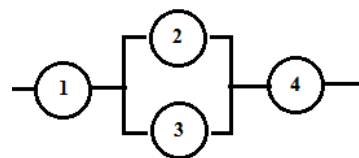
16. (2 балла) Фигура, ограничена указанными линиями:  $y = 2x - x^2$ ,  $y = 2 - x$ . Запишите определённый интеграл, выражающий площадь этой фигуры, сделайте чертеж.

17. (2 балла) Найдите сумму ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{7^n}$ .

18. (2 балл) Найдите общее решение дифференциального уравнения  $\frac{dy}{dx} - \frac{\sin x}{e^y} = 0$

19. (3 балла) Полезная мощность, выделяемая во внешней части цепи, достигает наибольшего значения 3 Вт при силе тока 3 А. Найти значение внутреннего сопротивления  $r$ .

20. (3 балла) Определить вероятность надежной работы технического устройства, структурная схема надежности которого изображена на рисунке, если известно, что элементы отказывают независимо друг от друга и вероятность надежности каждого равна 0,9.



Преподаватель \_\_\_\_\_ О. А. Бочарова  
 Преподаватель \_\_\_\_\_ Т.В. Горбачева

**III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА**

**III а. УСЛОВИЯ**

Проводится со всей группой одновременно в учебном классе.

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

**Время выполнения заданий – 180 минут**

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

**Эталоны**

**ОТВЕТОВ**

№ заданий в тесте или билете	1	2	3	4	5	6
Ответ	$Z=3-2i$	$7-4i$	$-7$	$7\sin x 7x$	$\frac{5x^3}{3} - 2\sin x + C$	(2,3,4)

7	8	9	10	11	12	13
$y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{1x}$	2	1	2	2	6.4	40320

14	15	16	17	18	19
-2	$4\sqrt{2}(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4})$	$\int_1^2 -x^2 + 3x + 2$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{5}$	0,9801

### ШБ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Отметка (оценка)	Количество правильных ответов в %	Количество правильных ответов в баллах
5 (отлично)	86 - 100	25-28
4 (хорошо)	76 - 85	22-24
3 (удовлетворительно)	61 - 75	17-21
2 (неудовлетворительно)	0 - 60	0-16

---