

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Попов Анатолий Николаевич
Должность: директор
Дата подписания: 07.07.2023 13:41:15
Уникальный программный ключ:
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8

Приложение 8.4. 21
ОПОП-ППССЗ по специальности
27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ЕН.01 МАТЕМАТИКА

основной профессиональной образовательной программы -

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО:

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

Базовая подготовка

среднего профессионального образования

(год приема: 2022)

Содержание

1. Общие положения	3
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	5
3. Оценка освоения учебной дисциплины	7
3.1. Формы и методы оценивания	
3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины	11
4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине	32
5. Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины	40

1. Общие положения

В результате освоения учебной дисциплины ЕН.01 Математика обучающийся в соответствии с ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) и должен обладать следующими умениями, знаниями, которые формируют общие и профессиональные компетенции:

У1. Применять математические методы для решения профессиональных задач;

У2. Решать прикладные электротехнические задачи методом комплексных чисел.

З1. Основные понятия о математическом синтезе и анализе, дискретной математики, теории вероятности и математической статистики.

ОК01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

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, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1.1.

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Показатели оценки результата	Формы контроля и оценивания
Уметь:		
У1. Применять математические методы для решения профессиональных задач; ОК 01, ОК 02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30	<ul style="list-style-type: none"> - Выполнение действий над матрицами, вычисление определителей; - Решение систем СЛУ методом Гаусса, методом матричного исчисления и по формулам Крамера; - Использование основных методов алгебры при решении прикладных задач; - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности; - Вычисление пределов с помощью раскрытия неопределенностей, замечательных пределов, таблицы эквивалентных величин; - Нахождение производной и дифференциала функции; - Использование таблицы производных, свойств и правил дифференцирования; - Использование геометрического и механического смысла производной при решении задач; - Использование дифференциала в приближенных вычислениях - Нахождение производных высших порядков; - Исследование функции и построение графика с помощью дифференциального исчисления; - Построение и преобразование графиков гармонических колебаний; - Нахождение неопределенных интегралов; - Использование таблицы интегралов, свойств и правил интегрирования; - Использование непосредственного интегрирования, метода подстановки и по частям - Вычисление определенных интегралов; - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения; - Использование методов математического анализа при решении прикладных задач 	экспертное наблюдение, оценка на практических занятиях и за выполнение ИДЗ
У2. Решать прикладные электротехнические задачи	- Выполнение действий с комплексными числами в алгебраической,	экспертное наблюдение, оценка

<p>методом комплексных чисел. ОК 01, ОК 02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</p>	<p>тригонометрической, показательной форм; -Переведение комплексных чисел из одной формы в другую; - Выполнение действий над комплексными числами при решении профессиональных задач</p>	<p>на практических занятиях и за выполнение ИДЗ</p>
<p>Знать:</p>		
<p>31. Основные понятия о математическом синтезе и анализе, дискретной математики, теории вероятности и математической статистики. ОК 01, ОК 02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Знание алгоритма построения математической модели; - Воспроизведений правил перевода чисел в различные системы исчисления и обратно; - Понятие о структуре и форме двоичных чисел; - Понятие о математических операциях с двоичными числами - Знание основных понятий алгебры логики; - Понятие о канонических формах представления функций; - Знание основных понятий комбинаторики и теории вероятности; - Воспроизведение формул для подсчета перестановок, размещений и сочетаний; - Воспроизведение формул для нахождения классической и статистической вероятности случайных событий; - Воспроизведение формул для нахождения значений числовых характеристик дискретной случайной величины; - Решение заданий прикладного характера на применение теории вероятностей. 	<p>оценка сообщений (презентаций), прикладных задач; устный опрос и тематическое тестирование</p>

3. Оценка освоения умений и знаний учебной дисциплины

3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине ЕН.01 Математика, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

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 практических работ.

Промежуточная аттестация проводится в форме письменного экзамена.

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 ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З
Раздел 1. Теория чисел		У2, ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30			экзамен	У1, У2, ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Тема 1.1. Комплексные числа	Устный опрос Практическая работа №1, 2 Тестирование	У2, ОК01, ОК02 З1 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30				У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Раздел 2. Матрицы и определители		У1, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30			экзамен	У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Тема 2.1. Матрицы и определители	Устный опрос Практическая работа №3 Тестирование	У1, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30				У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Раздел 3. Основы дискретной математики		У1, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30			экзамен	У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30

Тема 3.1. Теория множеств	<i>Устный опрос Практическая работа №4 Тестирование</i>	<i>У1, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>				<i>У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>
Раздел 4. Основы математического анализа	<i>Устный опрос Практическая работа №5 Практическая работа №6 Тестирование</i>	<i>У1, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>			<i>экзамен</i>	<i>У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>
Тема 4.1. Функции и их свойства	<i>Устный опрос Практическая работа №5 Практическая работа №6 Тестирование</i>					
Тема 4.2. Графическое представление функций	<i>Устный опрос Тестирование</i>	<i>У1, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>				<i>У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>
Тема 4.3. Исследование функций	<i>Устный опрос Практическая работа №7 Тестирование</i>	<i>У1, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>				<i>У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>
Тема 4.4. Дифференциальные уравнения	<i>Устный опрос Практическая работа №8 Тестирование</i>	<i>У1, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>				<i>У У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>
Тема 4.5. Ряды	<i>Устный опрос Практическая работа №9 Тестирование</i>	<i>У1, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>				<i>У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>

Раздел 5. Алгебра логики		<i>У1, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>			<i>экзамен</i>	<i>У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>
Тема 5.1 Системы счисления в алгебре логики	<i>Устный опрос Практическая работа №10 Тестирование</i>	<i>У1, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>				<i>У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>
Тема 5.2. Структура, форматы двоичных чисел и математические операции с двоичными числами	<i>Устный опрос</i>	<i>У1, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>				<i>У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>
Тема 5.3. Основные понятия алгебры логики	<i>Устный опрос</i>	<i>У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>				<i>У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>
Раздел 6. Элементы теории вероятности и математической статистики		<i>У1, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>			<i>экзамен</i>	<i>У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>
Тема 6.1. Основные понятия комбинаторики, теории вероятности и математической статистики	<i>Устный опрос Практическая работа №11 Тестирование</i>	<i>У1, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>				<i>У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>
Раздел 7. Основные		<i>У1, З1</i>			<i>экзамен</i>	<i>У1, У2, З1</i>

численные методы		<i>OK01, OK02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>				<i>OK01, OK02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>
Тема 7.1. Численное интегрирование	<i>Устный опрос</i>					
Тема 7.2. Численное дифференцирование. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	<i>Устный опрос Практическая работа №12 Тестирование</i>	<i>У1, З1 OK01, OK02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>				<i>У1, У2, З1 OK01, OK02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>

3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

Раздел 1. Теория чисел Тема 1.1. Комплексные числа

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:		
У2. Решать прикладные электротехнические задачи методом комплексных чисел; ОК 01, ОК 02 <i>ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>	- 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.
Знать:		
З1. Комплексные числа и действия над ними, методы решения систем линейных уравнений; ОК 01, ОК 02 <i>ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>	- 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.	Устный опрос. Результат выполнения практических занятий.

Практическое занятие №1-2

Действия над комплексными числами .Переход от алгебраической формы , тригонометрической , показательной и обратно.

Решение задач на нахождение полного сопротивления электрической цепи переменного тока с помощью комплексных чисел.

Цель:

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

Типовые задания для устного опроса:

1. Как записывается комплексное число в алгебраической (тригонометрической) форме и по каким правилам проводятся арифметические операции над ними.
2. Что означает в определении комплексного числа фраза «упорядоченная пара действительных чисел»?
3. Что называют комплексной плоскостью, действительной и мнимой осями и как изображается комплексное число на комплексной плоскости?
4. Что называют «модулем» и «аргументом» комплексного числа? Каковы их возможные значения для множества точек комплексной плоскости?
5. С помощью формулы Эйлера запишите операции умножения, деления, возведения в степень и извлечения корня.

I. Теоретическая часть

Время на выполнение: 5 минут

Критерии оценки: меньше 4 правильных задания – «2», 4 правильных задания – «3», 5 правильных заданий – «4», 6 правильных заданий – «5».

Вариант №1		
№	Вопросы / варианты ответов	Ответы
1	Что представляет собой число i ?	
	а) число, квадратный корень из которого равен -1	
	б) число, квадрат которого равен -1	
	в) число, квадратный корень из которого равен 1	
	г) число, квадрат которого равен 1	
2	Число \bar{z} называют комплексно-сопряженным числу $z = 8 - 12i$, если:	
	а) $\bar{z} = -12 + 8i$	
	б) $\bar{z} = 8 - 8i$	
	в) $\bar{z} = 8 + 8i$	
	г) $\bar{z} = 8 + 12i$	
3	Аргументом комплексного числа $z = 2 + 8i$ называют число:	
	а) $\varphi = \operatorname{arctg} 4$	
	б) $\varphi = \operatorname{arctg} 4 + \pi$	
	в) $\varphi = -\operatorname{arctg} 4$	
	г) $\varphi = \operatorname{arctg} 4 - \pi$	
4	Как на координатной плоскости изображается к. ч.?	
	а) в виде отрезка	
	б) точкой или радиус-вектором	
	в) плоской геометрической фигурой	
	г) в виде круга	
5	Выберите из предложенных чисел чисто мнимое:	
	а) $z = 5 - 3i$	
	б) $z = 75i$	
	в) $z = 32$	
	г) $z = 0$	
6	В какое множество входят числа $5; 3-6i; 2,7; 2i$?	
	а) действительные числа	
	б) рациональные числа	
	в) комплексные числа	
	г) иррациональные числа	

Критерии оценки:
 менее 60% от объема работы - «2» (неудовлетворительно), от 60% до 74% - «3» (удовлетворительно), от 75% до 89% - «4» (хорошо), от 90% до 100% - «5» (отлично)

II. Практическая часть

Вариант 1

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

- 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) Найти модуль и аргумент чисел z_1 и z_2 .
- г) Представить числа в тригонометрической и показательной форме, найти $z_1 \cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$, z_1^4 ,

$\sqrt{z_2}$.

Критерии оценки:

- 1) оценка «5» ставится, если верно и рационально решено 86%-100% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет, неискажающий сути решения;
- 2) оценка «4» ставится при безошибочном решении не менее 76% предлагаемых заданий.
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий.
- 4) оценка «2» - решено менее 61% предлагаемых заданий.

В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Комплексные числа и действия над ними». Всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Прикладная математика (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

Раздел 2. Матрицы и определители
Тема 2.1. Матрицы и определители

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:		
У1. Применять математические методы для решения профессиональных задач; ОК 01, ОК 02. 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.
Знать:		
З1. Комплексные числа и действия над ними, методы решения систем линейных уравнений; ОК 01, ОК 02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30	- Методы решения систем линейных уравнений	Устный опрос. Результат выполнения практических работ.

Практическое занятие №3
Действия над матрицами.
Вычисление определителей 2-го и 3-го порядка.

Цель: *показать* использование систем линейных уравнений для решения практических задач.

І. Теоретическая часть

Время на выполнение: 10 минут

Критерии оценки: меньше 4 правильных задания – «2», 4 правильных задания – «3», 5 правильных заданий – «4», 6 правильных заданий – «5».

Вариант №1		
№	Вопросы / варианты ответов	Ответы
1	При решении системы по правилу Крамера используют формулы... а) $x_j = \Delta_j + \Delta$ б) $x_j = \Delta_j \cdot \Delta$ в) $x_j = \frac{\Delta_j}{\Delta}$ г) $x_j = \frac{\Delta}{\Delta_j}$	
2	При решении системы $\begin{cases} x + 2y = 2, \\ 3x - 4y = 7 \end{cases}$ по правилу Крамера... а) $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$, $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & 4 \end{vmatrix}$, $\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$ б) $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$, $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix}$, $\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$ в) $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$, $\Delta_1 = \begin{vmatrix} -2 & 2 \\ -7 & -4 \end{vmatrix}$, $\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 3 & -7 \end{vmatrix}$ г) $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$, $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$, $\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 7 \end{vmatrix}$	
3	Если $A \cdot X = B$, то решение в матричной форме имеет вид... а) $X = B/A$ б) $X = B \cdot A$ в) $X = B \cdot A^{-1}$ г) $X = A^{-1} \cdot B$	
4	Обратная матрица A^{-1} для матрицы A имеет вид... а) $A^{-1} = \frac{1}{ A } \cdot \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} \end{pmatrix}$ в) $A^{-1} = \begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} & A_{31} \\ A_{12} & A_{22} & A_{32} \\ A_{13} & A_{23} & A_{33} \end{pmatrix}$ б) $A^{-1} = \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} \end{pmatrix}$ г) $A^{-1} = \frac{1}{ A } \cdot \begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} & A_{31} \\ A_{12} & A_{22} & A_{32} \\ A_{13} & A_{23} & A_{33} \end{pmatrix}$	
5	Для системы $\begin{cases} 5x - 8y = 1, \\ 3x + y = 3. \end{cases}$ расширенная матрица \bar{A} имеет вид... а) $\left(\begin{array}{cc c} 5 & -8 & 1 \\ 3 & 1 & 3 \end{array} \right)$ б) $\left(\begin{array}{cc c} -5 & 8 & 1 \\ -3 & -1 & 3 \end{array} \right)$ в) $\left(\begin{array}{cc c} 5 & -8 & -1 \\ 3 & 1 & -3 \end{array} \right)$ г) $\left(\begin{array}{cc c} 2 & 4 & 10 \\ 1 & 7 & 6 \end{array} \right)$	
6	Если расширенная матрица имеет вид $\left(\begin{array}{cc c} 1 & 4 & 1 \\ 0 & 1 & 3 \end{array} \right)$, то система... а) совместна и неопределенна в) несовместна б) совместна и определена г) нельзя определить	

II. Практическая часть

Критерии оценки:
 менее 60% от объема работы - «2» (неудовлетворительно), от 60% до 74% - «3» (удовлетворительно), от 75% до 89% - «4» (хорошо), от 90% до 100% - «5» (отлично)

I. Теоретическая часть

Время на выполнение: 10 минут

Критерии оценки: меньше 4 правильных задания – «2», 4 правильных задания – «3», 5 правильных заданий – «4», 6 правильных заданий – «5».

Вариант №1		
№	Вопросы / варианты ответов	Ответы
1	Для матриц не определено действие ... а) сумма б) произведение в) деление г) возведение в степень	
2	Для матрицы $\begin{pmatrix} -2 & 0 & -1 \\ 4 & 11 & 1 \\ 7 & 5 & 18 \end{pmatrix}$ транспонированной является матрица ... а) $\begin{pmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 0 & 1 & 1 \\ 9 & 6 & 7 \end{pmatrix}$ б) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 7 & 0 \\ 0 & 0 & 12 \end{pmatrix}$ в) $\begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ -1 & 0 & -5 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ г) $\begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 \\ 0 & 11 & 5 \\ -1 & 1 & 18 \end{pmatrix}$	
3	Если размерность матрицы A - $m \times n$, а размерность матрицы B - $n \times m$, то размерность матрицы $C = A \cdot B$... а) $m \times n$ б) не определена в) $n \times n$ г) $m \times m$	
4	Определитель – это ... а) прямоугольная таблица б) вектор в) число г) показатель степени	
5	$\Delta = \begin{vmatrix} 4 & 2 \\ -7 & 8 \end{vmatrix} = \dots$ а) 46 б) 24 в) 0 г) -32	
6	Для определителя $\begin{vmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 4 & 0 & 3 \\ -1 & 5 & 2 \end{vmatrix}$ алгебраическое дополнение A_{32} равно ... а) -25 б) -13 в) -5 г) 5	

II. Практическая часть

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 4 & 1 \\ -5 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 4 \\ 12 \\ -3 \end{pmatrix}$. Найдите: а) $A + E$; б) $(E - A) \cdot B$; в) A^{-1}

(сделать проверку); г) $A^{-1} \cdot B$; где E – единичная матрица третьего порядка.

2. Вычислите определители $\begin{vmatrix} 0 & -1 & 10 & 5 \\ 4 & 3 & 0 & 14 \\ 7 & -8 & 6 & 15 \\ -9 & 2 & 13 & 0 \end{vmatrix}$ по теореме Лапласа.

Критерии оценки:

- 1) оценка «5» ставится, если верно и рационально решено 86%-100% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет, неискажающий сути решения;
- 2) оценка «4» ставится при безошибочном решении не менее 76% предлагаемых заданий.
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий.
- 4) оценка «2» - решено менее 61% предлагаемых заданий.

В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Матрицы и определители». Всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Прикладная математика (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

Раздел 3. Основы дискретной математики

Тема 3.1. Теория множеств

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:		
У1. Применять математические методы для решения профессиональных задач; ОК 01, ОК 02 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.
Знать:		

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?

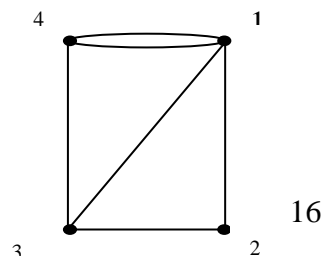
Практическое занятие №4

Построение графа по условию ситуационных задач.

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

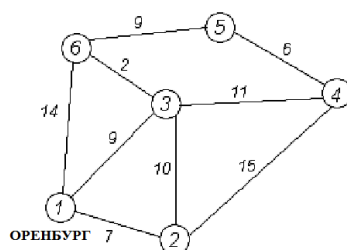
Практическая часть

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: $n = 3$, $n = 4$, $n = 5$?

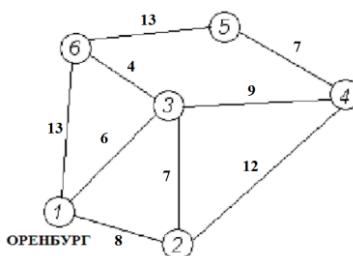


5. Найдется ли граф с пятью вершинами, степени которых все различны, т.е. равны 0, 1, 2, 3, 4?
6. Определить степени вершин графа, изображенного на рисунке.
7. Нарисуйте граф с 5 вершинами, две из которых имеют одинаковую степень.
8. Изобразите три разных графа, с пятью вершинами каждый, у которых нет 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).

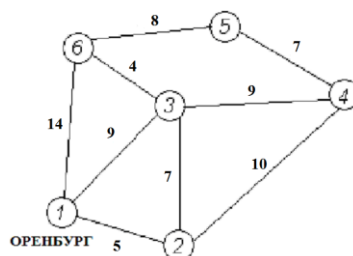
Вариант №1



Вариант №2



Вариант №3



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.

В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Основы дискретной математики». Всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Прикладная математика (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

Раздел 4. Основы математического анализа
Тема 4.1. Функции и их свойства.

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:		
У1. Применять математические методы для решения профессиональных задач; ОК 01, ОК 02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30	- Использование методов математического анализа при решении прикладных задач	Устный опрос. Результат выполнения практических работ.
Знать: ОК 01, ОК 02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30	- Нахождение производной и дифференциала функции; - Использование таблицы производных, свойств и правил дифференцирования; - Использование геометрического и механического смысла производной при решении задач; - Использование дифференциала в приближенных вычислениях	

Практическое занятие №5

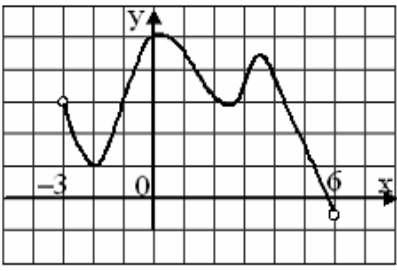
Решение задач на определение производной.

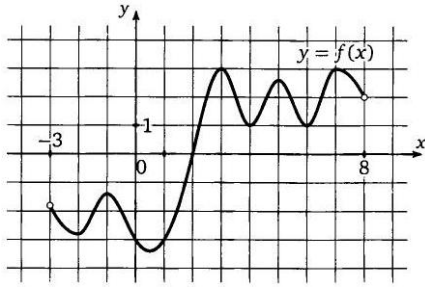
Цель: *показать* различные приложения производной.

І. Теоретическая часть

Время на выполнение: 15 минут

Критерии оценки: меньше 4 правильных задания – «2», 4 правильных задания – «3», 5 правильных заданий – «4», 6 правильных заданий – «5».

Вариант №1		
№	Вопросы / варианты ответов	Ответы
1	<p>На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, заданной на интервале $(-3;6)$ тогда число интервалов, на которых $f'(x) < 0$, равно ...</p>  <p>а) 7 б) 3 в) 8 г) 2</p>	
2	<p>Тело движется прямолинейно по закону $S(t) = 8t^2 - 8t$. Скорость тела при $t = 2$ равна...</p> <p>а) 45 б) 20 в) 14 г) 24</p>	

3	Зависимость пути S от времени движения выражается формулой $S(t) = \frac{ax^2}{4} + \frac{bx}{8} + c$. Формула ускорения имеет вид... а) a б) $\frac{a}{2}$ в) $2ax$ г) $\frac{b}{8}$	
4	Абсцисса точка, в которой касательная к графику функции наклонена к оси Ox под углом α , если $f(x) = \frac{x^2}{2} + 4x$, $tg \alpha = 3$, равна... а) 2 б) 1 в) -1 г) -0,5	
5	Угловой коэффициент касательной к кривой $y = \frac{x^3}{3} + x^2$ в точке $x_0 = 2$ равен... а) 3 б) 8 в) -5 г) -1	
6	На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенный на интервале $(-3;8)$. Количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой $y = -20$, равно...  а) 5 б) 3 в) 4 г) 8	

II. Практическая часть

1. Найти производные указанных функций:

а) $y = x^3 - \frac{1}{x^4} + 6 \cdot \sqrt[3]{x^2}$; б) $y = (x^3 + 2) \cdot \sin x$; в) $y = \frac{4x-3}{1+8x}$.

2. С помощью дифференциала приближенно вычислить данные величины с точностью до 0,01.

а) $\sqrt[3]{84}$; б) $\arctg 0,98$; в) $\sin 31^\circ$; г) $e^{0,3}$.

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.

В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Основы математического анализа». Всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Прикладная математика (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

Раздел 4. Основы математического анализа Тема 4.1. Функции и их свойства.

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:		
У1. Применять математические методы для решения профессиональных задач; ОК 01, ОК 02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30	- Нахождение неопределенных интегралов; - Использование таблицы интегралов, свойств и правил интегрирования; -Использование непосредственного интегрирования, метода подстановки и по частям	Устный опрос. Результат выполнения практических работ.
Знать:		

Практическое занятие №6

Решение задач на вычисление интегралов.

Цель: *отработать* технику интегрирования с использованием таблицы основных интегралов и свойств интеграла.

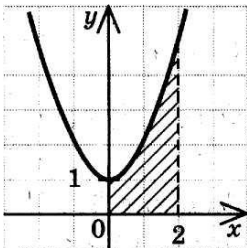
Типовые задания для устного опроса:

1. Дайте определение первообразной функции.
2. Сформулируйте определение неопределенного интеграла и его свойства.
3. Перечислите основные методы интегрирования.
4. Интегрирование подстановкой (замена переменной). Поясните суть метода, записать формулу.
5. Запишите формулу Ньютона-Лейбница.
6. Перечислите основные свойства определенного интеграла.

Время на выполнение: 15 минут

Критерии оценки: меньше 4 правильных задания – «2», 4 правильных задания – «3», 5 правильных заданий – «4», 6 правильных заданий – «5».

Вариант №1		
№	Вопросы / варианты ответов	Ответы
1	Функция $F(x)$ называется первообразной для функции $f(x)$ на некотором промежутке X , если для всех значений x из этого промежутка выполняется равенство: а) $F'(x) = f(x)$; б) $f(x) = F(x) + C$; в) $f'(x) = F(x)$; г) ответ не указан.	
2	Для функции $f(x) = \cos 4x + x$ первообразной является функция... а) $F(x) = \sin 4x + 1$ б) $F(x) = 0,25 \sin 4x + \frac{x^2}{2}$ в) $F(x) = 0,25 \sin 4x - 1$ г) $F(x) = 2 \cos 2x - 6x$	
3	Выражение, которое следует принять за новую переменную, чтобы найти с помощью подстановки неопределенный интеграл от функции	

	$\int \frac{4x}{\sqrt{7x^2 - 9}} dx$, имеет вид... а) $4x$ б) $7x^2$ в) $7x^2 - 9$ г) $\sqrt{7x^2 - 9}$	
4	Что называется определенным интегралом от функции $y = f(x)$ непрерывной на $[a; b]$? $\lim_{\max \Delta x_i \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i$ б) $\sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i$ в) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} f(\xi_i) \Delta x_i$ г) первообразная подынтегральной функции	
5	$\int_{-1}^2 (2x^2 + 3) dx = \dots$ а) 3 б) 18 в) 21 г) 42	
6	Площадь заштрихованной фигуры задаётся с помощью определённого интеграла...  а) $\int_0^1 (x^2 + 1) dx$ б) $\int_0^2 (x^3 + 1) dx$ в) $\int_1^5 (x^2 + 1) dx$ г) $\int_0^2 (x^2 + 1) dx$	

Практическая часть I.

Найти указанные неопределенные интегралы и результаты интегрирования проверить дифференцированием:

а) $\int (4x^3 - \sqrt{x} + \frac{6}{x^2}) dx$; б) $\int e^{x^2+1} x dx$; в) $\int x^2 \ln x dx$.

Практическая часть II.

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной параболой $y = 2x - \frac{x^2}{2} + 6$ и прямой $y = x + 2$.

2. Вычислить объём тела, образованного вращением фигуры, ограниченной параболой $y = \frac{x^2}{3} + 1$, прямыми $x = 0$, $x = 3$, $y = 0$: а) вокруг оси Ox ; б) вокруг оси Oy .

Практическая часть III.

1. Количество электричества, протекающее через проводник за время t , выражается формулой $q = 3t^2 + 5t + 2$ (q - в кулонах, t - в секундах). Найти силу тока в конце 5-й секунды.

2. Какую работу нужно совершить, чтобы растянуть пружину, на 18 см, если сила в 24 Н растягивает пружину на 3 см?

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.

В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Основы математического анализа». Всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Прикладная математика (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

Раздел 4. Основы математического анализа
Тема 4.2-4.3 Графическое представление функций.

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:		
У1. Применять математические методы для решения профессиональных задач; ОК 01, ОК 02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30	- Нахождение производных высших порядков; - Исследование функции и построение графика с помощью дифференциального исчисления; - Построение и преобразование графиков	Устный опрос. Результат выполнения практических работ.
Знать:		

Практическое занятие №7
Исследование графиков функций

Цель: отработать схему полного исследования и построения графика функции.

I. Практическая часть

1. Исследуйте функцию $y = x^2(x-2)^2$ на экстремум и найти точки перегиба. Сделать эскиз графика функции.

Критерии оценки:
 менее 60% от объема работы - «2» (неудовлетворительно), от 60% до 74% - «3» (удовлетворительно), от 75% до 89% - «4» (хорошо), от 90% до 100% - «5» (отлично)

2. Найдите точки экстремума и точки перегиба графика функции $y = \frac{3x}{x-1}$.

Критерии оценки:
 менее 60% от объема работы - «2» (неудовлетворительно), от 60% до 74% - «3» (удовлетворительно), от 75% до 89% - «4» (хорошо), от 90% до 100% - «5» (отлично)

II. 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 $\rho(x) = 4x^2 + 5x + 2$

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.

В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Основы математического анализа». Всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01Прикладная математика (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

Раздел 4. Основы математического анализа

Тема 4.4 Дифференциальные уравнения

З 1. Основные понятия о математическом синтезе и анализе ОК 01, ОК 02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30	- Решение заданий прикладного характера на применение теории вероятностей. - Применение свойств непрерывных функций - 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	Устный опрос. Результат выполнения практических работ.
--	--	---

	- Построения рядов распределения случайной величины -Применение метода Эйлера для решения дифференциальных уравнений	
--	---	--

Практическое занятие №8

Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении прикладных задач

Цель: научиться решать дифференциальные уравнения первого порядка, дифференциальные уравнения второго порядка и уметь применять обыкновенные дифференциальные уравнения при решении прикладных задач.

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?

II 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
 $y'xy - 1 + x^2 = 0$
 $yx + (1 + x^2)dy = 0$
2. Найдите общее решение однородных дифференциальных уравнений.
 - а) $y'' - 2y' = 0$;
 - б) $y'' + 2y' + y = 0$;
 - в) $y'' - 2y' + 10y = 0$.

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.

В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Основы математического анализа». Всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Прикладная математика (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

Раздел 4. Основы математического анализа**Тема 4.5 Ряды**

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:		
У1. Применять математические методы для решения профессиональных задач; ОК 01, ОК 02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30	- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности; - Вычисление пределов с помощью раскрытия неопределенностей, замечательных пределов, таблицы эквивалентных величин; - Применение на практике признака Даламбера, - Применение метода Фурье	Устный опрос. Результат выполнения практических работ.
Знать:		

Практическое занятие № 9

Вычисление пределов и раскрытие неопределенностей. Решение прикладных задач с применением числовых рядов.

Цель: *отработать* технику вычисления пределов с помощью замечательных пределов и раскрытие неопределенностей, *отработать* технику исследования рядов на сходимость и нахождение суммы ряда.

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.

I. Теоретическая часть

Время на выполнение: 10 минут

Критерии оценки: меньше 4 правильных задания – «2», 4 правильных задания – «3», 5 правильных заданий – «4», 6 правильных заданий – «5».

Вариант №1		
№	Вопросы / варианты ответов	Ответы
1	Какого свойства пределов функции не существует? а) $\lim_{x \rightarrow x_0} C = C$, где $C = const$ б) $\lim_{x \rightarrow x_0} (f(x) \cdot g(x)) = \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow x_0} g(x)$ в) $\lim_{x \rightarrow x_0} (f(x) + g(x)) = \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) - \lim_{x \rightarrow x_0} g(x)$ г) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)}{\lim_{x \rightarrow x_0} g(x)}$	
2	Значение предела функции $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x+1}{3-7x}$ равно... а) e б) $-0,5$ в) ∞ г) 1	
3	Значение предела функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x}$ равно... а) 2 б) e в) ∞ г) 0	
4	Значение предела функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+1)^{27}}{(3+x)^{27}}$ равно... а) e б) 3 в) ∞ г) 1	
5	Значение предела функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2-1}{x}$ равно... а) ∞ б) -1 в) 0 г) e	
6	Какие из перечисленных функций бесконечно малые при $x \rightarrow 0$? а) $y = \frac{1}{x}$ б) $y = x^{10}$ в) $y = \sin \frac{x}{3}$ г) $y = \cos 2x$	

II. Практическая часть

Найти пределы:

а) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 1}{2x^2 + x - 6}$; б) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 3x + 7}{x^2 + x - 2}$; в) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 + x - 10}{x^2 + x - 6}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 3x + 1}{2x^2 + x - 5}$;

д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot \arcsin 4x}{\cos 2x - 1}$; е) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+5}{2x-1} \right)^{4x-7}$; ж) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{x}{6} \right)^{\frac{5}{2x}}$.

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 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{5n-3}$

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.

В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Ряды». Всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Прикладная математика (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

Раздел 5. Алгебра логики. Тема 5.1 Системы счисления в алгебре логики

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:		

<p>З1. Основные понятия о математическом синтезе и анализе, дискретной математики, теории вероятности и математической статистики. ОК 01, ОК 02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30 У1. Применять математические методы для решения профессиональных задач; ОК 01, ОК 02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</p>	<p>- Воспроизведений правил перевода чисел в различные системы исчисления и обратно; - Понятие о структуре и форме двоичных чисел; - Понятие о математических операциях с двоичными числами - Знание основных понятий алгебры логики;</p>	<p>Устный опрос. Результат выполнения практических работ.</p>
<p>Знать:</p>		

Практическое занятие №10

Перевод целых, дробных и смешанных чисел из одной системы счисления в другую

Цель: *отработать* перевод целых, дробных и смешанных чисел из одной системы счисления в другую.

II. Практическая часть

1. Используя правила счета, запишите десятичный ряд целых чисел в следующих системах счисления:

10-я	3	5	8
2-я			
7-я			

2. Какие целые числа предшествуют числам: а) 1000000_2 , б) 1010_8 , в) $CDEF_{16}$.

3. Какое наибольшее десятичное число можно записать тремя цифрами в семеричной системе?

4. Переведите числа в системы счисления в следующем порядке **2 8 10 2**.

5. Перевести данное число из десятичной системы счисления в шестнадцатеричную систему счисления: а) 661_{10} ; б) $97,27_{10}$.

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.

В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Основы математического анализа». Всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Прикладная математика (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

Раздел 6. Элементы теории вероятности и математической статистики
Тема 6.1 Основные понятия

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:		
З1. Основные понятия о математическом синтезе и анализе, дискретной математики, теории вероятности и математической статистики. ОК 01, ОК 02 <i>ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i> У1. Применять математические методы для решения профессиональных задач; ОК 01, ОК 02 <i>ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</i>	- Знание основных понятий комбинаторики и теории вероятности; - Воспроизведение формул для подсчета перестановок, размещений и сочетаний; - Воспроизведение формул для нахождения классической и статистической вероятности случайных событий; - Воспроизведение формул для нахождения значений числовых характеристик дискретной случайной величины; - Решение заданий прикладного характера на применение теории вероятностей.	Устный опрос. Результат выполнения практических работ.
Знать:		

Практическое занятие №11

Вычисление математического ожидания и среднего квадратичного отклонения

Цель: *отработать* составление закона распределения дискретной случайной величины и алгоритм вычисления математического ожидания и среднего квадратичного отклонения.

I. Теоретическая часть

Время на выполнение: 15 минут

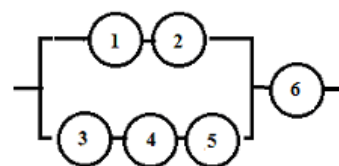
Критерии оценки: меньше 4 правильных задания – «2», 4 правильных задания – «3», 5 правильных заданий – «4», 6 правильных заданий – «5».
--

Вариант №1		
№	Вопросы / варианты ответов	Ответы
1	Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5? а) 100 б) 30 в) 5 г) 120	
2	Имеются помидоры, огурцы, лук. Сколько различных салатов можно приготовить, если в каждый салат должно входить 2 различных вида овощей? а) 3 б) 6 в) 2 г) 1	
3	Сколькими способами из 9 учебных предметов можно составить расписание учебного дня из 6 различных уроков. а) 10000 б) 60480 в) 56 г) 39450	

4	В игральной колоде 36 карт. Наугад выбирается одна карта. Какова вероятность, что эта карта – туз? а) $\frac{1}{36}$ б) $\frac{1}{35}$ в) $\frac{1}{9}$ г) $\frac{36}{4}$	
5	Бросают два игральных кубика. Какова вероятность того, что выпадут две четные цифры? а) 0,25 б) $\frac{2}{6}$ в) 0,5 г) 0,125	
6	В корзине лежат грибы, среди которых 10% белых и 40% рыжих. Какова вероятность того, что выбранный гриб белый или рыжий? а) 0,5 б) 0,4 в) 0,04 г) 0,8	

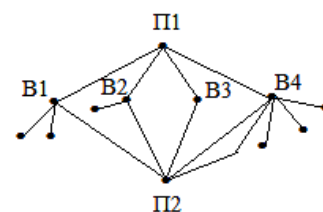
II. Практическая часть

1. 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.



2. а) 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.

б) На рисунке изображена схема дорог. Туристы выходят из пункта Π_1 , выбирая каждый раз на развилке дорог дальнейший путь наудачу. Какова вероятность, что они попадут в пункт Π_2 ?



3. На пути движения автомашины 4 светофора, каждый из которых запрещает дальнейшее движение автомашины с вероятностью 0,5. Найти ряд распределения числа светофоров, пройденных машиной до первой остановки. Чему равны математическое ожидание и дисперсия этой случайной величины?

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.

В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Элементы теории вероятности». Всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Прикладная математика (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Раздел 7. Основные численные методы

Тема 7.1-7.2. Численное интегрирование. Численное дифференцирование. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
---	-------------------------------------	--

Уметь:		
У1. Применять математические методы для решения профессиональных задач; ОК 01, ОК 02. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30	- Знание формулы приближённого вычисления, основанной на первой интерполяционной формуле Ньютона - Применение метода Фурье	Устный опрос. Результат выполнения практических работ.

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 №12

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

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

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.

В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Основные численные методы». Всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Прикладная математика (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

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

Предметом оценки являются 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. Текущий контроль осуществляется в форме: устного опроса, защиты практических работ в тестовой форме.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Сформулировать основные определения комплексного числа и формы представления.
2. Как записывается комплексное число в алгебраической (тригонометрической) форме и по каким правилам проводятся арифметические операции над ними.
3. Что означает в определении комплексного числа фраза «упорядоченная пара действительных чисел»?
4. Какое из этих чисел называется «действительной частью $\operatorname{Re} z$ », какое «мнимой $\operatorname{Im} z$ »?
5. В каком случае комплексное число является обычным действительным числом?
6. При каких условиях считается, что два комплексных числа равны?
7. По каким правилам осуществляются действия и находят: сумма, разность, произведение и частное двух комплексных чисел?
8. Какое комплексное число называется сопряженным к заданному и какими свойствами оно обладает?
9. Что называют «мнимой единицей», как ее обозначают, и что получается при возведении ее в старшую степень ?
10. Что называют комплексной плоскостью, действительной и мнимой осями и как изображается комплексное число на комплексной плоскости?
11. Что называют «модулем» и «аргументом» комплексного числа? Каковы их возможные значения для множества точек комплексной плоскости?
12. В каких пределах значений находится «главное значение аргумента комплексного числа»?
13. Запишите комплексное число в алгебраической и тригонометрической формах, а также основные соотношения связывающие их.
14. По каким правилам осуществляются действия над комплексными числами в тригонометрической форме: произведение, возведение в степень, деление?
15. Какой вид имеет формула Муавра при возведении комплексного числа в натуральную степень?
16. Что называют «корнем n - степени из комплексного числа» ?
17. Сколько возможных значений имеет корень степени $n=5$ из комплексного числа $z=1-2i$?
18. Как выглядит общая формула Муавра для извлечения корня n -й степени из комплексного числа ?
19. Как выглядит показательная форма комплексного числа и записывается формула Эйлера?
20. С помощью формулы Эйлера запишите операции умножения, деления, возведения в степень и извлечения корня.
21. Дайте разъяснение понятия множества.
22. Что называют элементами или точками множества?
23. Какое множество называют пустым? как обозначают?
24. Какое множество называют универсальным? как обозначают?
25. Дайте определение понятия «диаграмма Эйлера-Венна».
26. Дайте определения объединения, пересечения, разности и дополнения множеств A и B .
27. Запишите свойства операций над множествами.

28. Что называют мощностью множества?
29. Запишите формулы принципа включения исключения для двух и трех множеств.
30. Дайте определение счетным и несчетным множествам.
31. Сформулируйте определение отношения множеств, перечислите их виды.
32. Что называется производной функции?
33. Каков геометрический и физический смысл производной?
34. Напишите основные правила дифференцирования функций.
35. Напишите формулы дифференцирования основных элементарных функций.
36. Сформулируйте правило дифференцирования сложной функции.
37. Как найти производную второго, третьего, n -го порядков?
38. Какая функция называется возрастающей, убывающей?
39. Сформулируйте необходимые, достаточные признаки возрастания и убывания функции.
40. Какие точки называются критическими?
41. Назовите достаточные признаки экстремума функции.
42. Какая кривая называется выпуклой, вогнутой?
43. Как найти интервалы выпуклости и вогнутости кривой?
44. Дайте определение точки перегиба кривой.
45. Сформулируйте достаточный признак существования точки перегиба кривой.
46. Что называется асимптотой кривой? Как найти вертикальные и наклонные асимптоты?
47. Дайте определение первообразной функции.
48. Сформулируйте определение неопределенного интеграла и его свойства.
49. Запишите основные формулы интегрирования.
50. Перечислите основные методы интегрирования.
51. Поясните суть метода непосредственного интегрирования.
52. Интегрирование подстановкой (замена переменной). Поясните суть метода, записать формулу.
53. Запишите формулу интегрирования по частям. Перечислите основные классы функции для интегрирования по частям.
54. Запишите формулу Ньютона-Лейбница.
55. Перечислите основные свойства определенного интеграла.
56. 10. Перечислите основные приложения определенного интеграла.
57. 11. Запишите формулы для вычисления площади плоской фигуры с помощью интеграла.
58. 12. Запишите формулы для вычисления объемов тел вращения с помощью интеграла.
59. 13. Запишите формулы для нахождения физических величин с помощью интеграла.
60. Что называется дифференциальным уравнением?
61. Что такое порядок дифференциального уравнения?
62. Как ставится задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка?
63. Что называется дифференциальным уравнением первого порядка с разделяющимися переменными?
64. В чем состоит схема решения дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными?
65. Что называется однородным дифференциальным уравнением первого порядка?
66. В чем состоит схема решения однородного дифференциального уравнения первого порядка?
67. Как ставится задача Коши для дифференциального уравнения второго порядка?
68. Что называется линейным однородным дифференциальным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами?
69. Что называется характеристическим многочленом для дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами?

70. В чем состоит схема решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами?
71. Определение числового ряда и его сходимости.
72. Исследование на сходимость геометрической прогрессии.
73. «Эталонные» ряды.
74. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда.
75. Критерии сходимости положительных рядов. Признак Даламбера.
76. Знакопередающиеся ряды. Признак сходимости Лейбница.
77. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.
78. Понятие степенного ряда. Радиус и круг сходимости степенного ряда.
79. Единственность разложения функции в степенной ряд.
80. Определение ряда Тейлора. Условие разложения функции в ряд Тейлора.
81. Разложение функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$ в степенной ряд.
82. Разложение функции $y = e^x$ в степенной ряд.
83. Разложение функции $y = (1 + x)^n$ в степенной ряд.
84. Что называется n-факториалом?
85. Какие события называются несовместными, противоположными, независимыми, зависимыми?
86. Что называется условной вероятностью?
87. Сформулируйте теоремы сложения и умножения вероятностей.
88. Какая величина называется случайной?
89. Какая случайная величина называется дискретной?
90. Опишите схему Бернулли. Какие элементарные события повторяются в этих опытах?
91. Запишите формулу Бернулли.
92. Что называется законом распределения случайной величины?
93. Какой закон распределения называется биномиальным?
94. Объясните суть понятия численное интегрирование и укажите в каких случаях прибегают к численному интегрированию?
95. Назовите методы численного интегрирования.
96. Покажите вывод формулы левых и правых прямоугольников. Погрешность метода.
97. Покажите вывод формулы трапеций. Погрешность метода.
98. Покажите вывод формулы Симпсона и формулы для оценки погрешности интегрирования по этому методу.

I. ПАСПОРТ

Назначение:

ФОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины ЕН.01. Математика (базовая подготовка) по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

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 ОБУЧАЮЩЕГОСЯ Вариант №1

Вариант 1

КУ-54

ОТЖТ – структурное подразделение ОрИПС – филиала СамГУПС

Рассмотрено предметной (цикловой) комиссией « 31 » августа 2022 г. Председатель ПЦК _____ Л.Б. Овечкина	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 ЕН.01. Математика (дисциплина) Группа <u>АТМ</u> - Семестр <u>III</u>	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе СПО (ОТЖТ) _____ П.А.Грачев « 31 » августа 2022 г.
---	--	---

Оцениваемые компетенции:

ОК01, ОК02

Инструкция для обучающихся:

Экзаменационная работа включает 25 заданий по линейной алгебре, дифференциальному и интегральному исчислению, алгебре логики, теории вероятностей и математической статистике. Часть А содержит 20 заданий с кратким решением (1-20) по 1 баллу, часть В из заданий с развернутым решением (21-23) по 2 балла, (24-25) по 3 балла.

Критерии оценки

Отметка (оценка)	Количество правильных ответов в %	Количество правильных ответов в баллах
5 (отлично)	86-100	28-32
4 (хорошо)	76-85	25-27
3 (удовлетворительно)	61-75	20-24
2 (неудовлетворительно)	0-60	0-19

Время выполнения задания – 180 минут.

Часть А. Задачи с кратким решением:

1. Вычислите определитель $\Delta = \begin{vmatrix} 4 & -2 & 5 \\ 0 & 2 & 3 \\ -1 & 3 & 0 \end{vmatrix}$ и его минор M_{31} .

2. Найдите решение системы линейных уравнений $\begin{cases} x_1 - 5x_2 = 10, \\ 2x_1 + 4x_2 = 12 \end{cases}$.

3. Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}$;

4. Найдите производную функции $y = \operatorname{ctg} 10x - 3e^x + 2$.

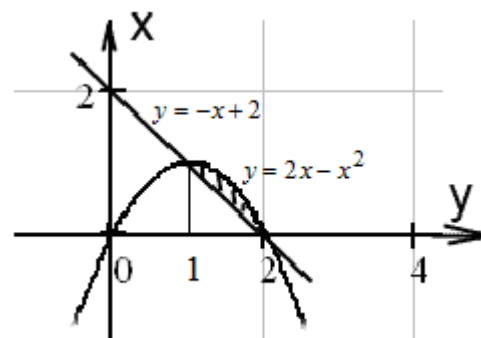
5. Найдите для графика функции $y = x^2 - 4x + 1$ точки перегиба.

6. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $y = x^2 - 7x - 1$ в точке $x_0 = -1$.

7. Найдите неопределенный интеграл $\int (\sqrt{x} + 2 \cos x + 3) dx$.

8. Вычислите определенный интеграл $\int_1^2 9x^5 dx$.

9. Запишите интеграл, с помощью которого можно вычислить площадь фигуры, изображенной на рисунке.



10. Запишите число $2 + 2i$ в тригонометрической форме.

11. Даны комплекс напряжения $\dot{U} = 30 \cdot e^{j\pi}$ и комплекс тока $\dot{I} = 15 \cdot e^{j\frac{\pi}{2}}$. Найдите комплекс сопротивления.

12. Разложите на множители многочлен $g(x) = x^2 + 64$.

13. Сравните числа: 111111_2 ? 1111_8

14. Десятичное число 26 эквивалентно числу 46 в некоторой другой системе счисления. Найдите основание этой системы.

15. Вычислите разность чисел $1011100 - 100101$ в двоичной системе исчисления.

16. Аня решила сварить компот из фруктов 2-ух видов. Сколько различных вариантов (по сочетанию фруктов) компотов может сварить Аня, если у нее имеется 7 видов фруктов?

17. В урне 23 белых и 17 черных шара. Из урны берут один шар. Найдите вероятность того, что шар окажется белым.

18. Найдите вероятность p_2 распределения дискретной случайной величины X :

X	2	5	8
p	0,25	p_2	0,3

19. Вычислите математическое ожидание дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	2	5	8
p	0,1	0,4	0,6

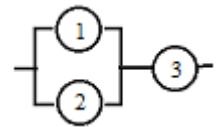
20. Найдите среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$ дискретной случайной величины, если дисперсия равно 36.

Часть В. Задачи с развернутым решением:

21. Запишите в десятичной системе счисления целое число, если дан его дополнительный код 1111100111011101.

22. Решите заданную систему уравнений $\begin{cases} 2x - y + 3z = 7 \\ x + 3y - 2z = 0 \\ 2y - z = 2 \end{cases}$ методом Гаусса.

23. 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.



24. Дана ПФ $\overline{(\overline{X} \vee \overline{Y})} \rightarrow \overline{(X \leftrightarrow Y)}$. Составить таблицу истинности. Записать СДНФ и СКНФ функции. Упростить выражение для СДНФ, используя карту Карно. Составить схему устройства, реализующего заданную СДНФ после упрощения.

25. Имеются 20 светофоров на складе, 5 из которых четырехзначные. Наудачу берут 3 светофора. Составить закон распределения случайной величины X - числа четырехзначных светофоров, оказавшихся в выборке. Найти числовые характеристики этой величины: $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$.

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 минут.

Оборудование: бланк заданий, бланк для решения, справочный материал, ручка.

Эталоны ответов

№ заданий в билете	1	2	3	4	5	6	7	8
правильный ответ	- 16	$(7\frac{1}{7}; -\frac{4}{7})$	- 0,25	нет	$-\frac{10}{\sin^2 10x} - 3e^x$	-9	$\frac{2}{3}\sqrt{x^3} + 2\sin x + 3x + C$	94,5

№ заданий в билете	9		10		11	12	13	14
правильный ответ	$\int_1^2 ((2x - x^2) - (-x + 2))dx$		$2\left(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4}\right)$		$2 \cdot e^{j\frac{\pi}{2}}$	$(x - 8i)(x + 8i)$	<	5

№ заданий в билете	15	16	17	18	19	20	21	22	23
правильный ответ	110111	21	$\frac{23}{40}$	0,45	7	6	-227	0,99	

№ заданий в билете	24	25
правильный ответ		

IIIб. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Отметка (оценка)	Количество правильных ответов в %	Количество правильных ответов в баллах
5 (отлично)	86-100	28-32
4 (хорошо)	76-85	25-27
3 (удовлетворительно)	61-75	20-24
2 (неудовлетворительно)	0-60	0-19