

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Манаенков Сергей Алексеевич
 Должность: Директор
 Дата подписания: 06.07.2026 09:20:15
 Уникальный идентификатор:
 b98c63f50c040389aac165e2b73c0c737775c9e9

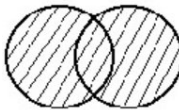
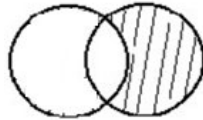
Комплект оценочных материалов

Дисциплина **ЕН.04 Прикладная математика**

Образовательная программа **23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство**

Номер задания	Время/ тип задания	Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине		Содержание задания	Ключи																
			Умения	Знания																		
1	5 мин Задание закрытого типа на установление соответствия	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	Соотнесите тип предела с его характеристикой: Типы пределов: А) Предел в точке. Б) Предел на бесконечности. В) Односторонний предел. Г) Предел последовательности. Характеристики: 1) Значение, к которому стремится функция при $x \rightarrow \infty$. 2) Значение, к которому стремится функция при $x \rightarrow a$ слева или справа. 3) Значение, к которому стремится последовательность при $n \rightarrow \infty$. 4) Значение, к которому стремится функция при $x \rightarrow a$. Данные занесите в таблицу: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А	Б	В	Г					<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>4</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	А	Б	В	Г	4	1	2	3
А	Б	В	Г																			
А	Б	В	Г																			
4	1	2	3																			
2	4 мин Задание закрытого типа на установление	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности	- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать	- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и	Установите соответствие между видом соединения и его формулой: Виды соединений:	<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>4</td><td>3</td></tr></table>	А	Б	В	Г	2	1	4	3								
А	Б	В	Г																			
2	1	4	3																			

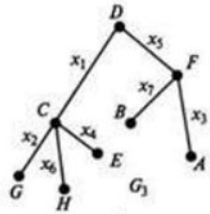
	соответствия	применительно к различным контекстам	составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	А) Размещение. Б) Перестановка. В) Сочетание. Г) Размещения с повторениями. Формулы: 1) $P_n = n!$. 2) $A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$. 3) $\bar{A}_n^k = n^k$. 4) $C_n^k = \frac{n!}{(n-k)!k!}$. Данные занесите в таблицу: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А	Б	В	Г													
А	Б	В	Г																			
3	4 мин Задание закрытого типа на установление соответствия	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	Установите соответствие между типом интеграла и его применением: Тип интеграла: А) Неопределенный. Б) Определенный. В) Криволинейный. Г) Кратный. Применение: 1) Вычисление площади. 2) Нахождение первообразной. 3) Вычисление работы силы. 4) Нахождение объема. Данные занесите в таблицу: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А	Б	В	Г					<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td></tr></table>	А	Б	В	Г	2	1	3	4
А	Б	В	Г																			
А	Б	В	Г																			
2	1	3	4																			
4	4 мин Задание закрытого типа на установление соответствия	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным	- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять	- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные	Установите соответствие между операцией над множествами и диаграммами Эйлера-Венна: Операции над множествами: А) $X \cap Y$ Б) $X \setminus Y$	<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>4</td></tr></table>	А	Б	В	Г	3	2	1	4								
А	Б	В	Г																			
3	2	1	4																			

		контекстам	необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	В) $X \cup Y$ Г) $Y \setminus X$ Диаграммы Эйлера-Венна: 1) X Y  2) X Y  3) X Y  4) X Y  Данные занесите в таблицу: <table><tr><td>A</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	A	Б	В	Г													
A	Б	В	Г																			
5	5 мин Задание закрытого типа на установление соответствия	ОК 02. Искать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для	- оценивать практическую значимость результатов поиска; - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать	- приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации	Установите соответствие между названием и графом: Название: А) Граф со смежными вершинами Б) Полный граф В) Граф со смежными ребрами Г) Граф с петлёй Граф: <table><tr><td>A</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>3</td></tr></table>	A	Б	В	Г	1	2	4	3	<table><tr><td>A</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>3</td></tr></table>	A	Б	В	Г	1	2	4	3
A	Б	В	Г																			
1	2	4	3																			
A	Б	В	Г																			
1	2	4	3																			

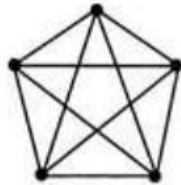
выполнения задач профессиональной деятельности

необходимые источники информации

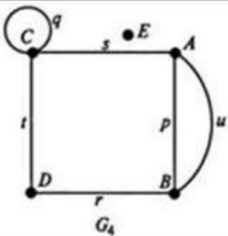
1)



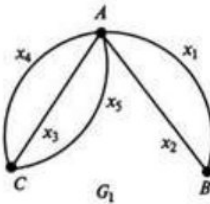
2)



3)



4)



Данные занесите в таблицу:

А	Б	В	Г

6	5 мин Задание закрытого типа на установление соответствия	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- оценивать практическую значимость результатов поиска; - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	- приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации	Установите соответствие между числовым рядом и общим членом ряда: Числовой ряд: А) $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{8} + \dots$ Б) $1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} + \dots$ В) $\frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} + \frac{1}{9} + \dots$ Г) $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \dots$ Общий член ряда: 1) $a_n = \frac{1}{n+2}$ 2) $a_n = \frac{1}{2n}$ 3) $a_n = \frac{1}{2n+1}$ 4) $a_n = \frac{1}{2n-1}$ Данные занесите в таблицу: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А	Б	В	Г					<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>1</td></tr></table>	А	Б	В	Г	2	4	3	1
А	Б	В	Г																			
А	Б	В	Г																			
2	4	3	1																			
7	4 мин Задание закрытого типа на установление соответствия	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- оценивать практическую значимость результатов поиска; - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	- приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации	Установите соответствие между типом дифференциального уравнения и его методом решения: Дифференциальное уравнение: А) $y' + p(x)y = q(x)$ Б) $y'' + ay' + by = 0$ В) $y' = f(x)g(y)$ Метод решения: 1) Разделение переменных 2) Метод Бернулли 3) Характеристическое уравнение Данные занесите в таблицу: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А	Б	В				<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>1</td></tr></table>	А	Б	В	2	3	1				
А	Б	В																				
А	Б	В																				
2	3	1																				

8	5 мин Задание закрытого типа на установление соответствия	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- оценивать практическую значимость результатов поиска; - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	- приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации	Соотнесите метод численного интегрирования с его особенностью: Методы: А) Метод прямоугольников. Б) Метод трапеций. В) Метод Симпсона. Г) Метод Монте-Карло Особенности: 1) Использует параболическую аппроксимацию подынтегральной функции. 2) Основан на случайной выборке точек. 3) Заменяет площадь под кривой суммой площадей прямоугольников. 4) Использует линейную аппроксимацию функции отрезками. Данные занесите в таблицу: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А	Б	В	Г					<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>1</td><td>2</td></tr></table>	А	Б	В	Г	3	4	1	2
А	Б	В	Г																			
А	Б	В	Г																			
3	4	1	2																			
9	5 мин Задание закрытого типа на установление соответствия	ПК 4.1. Планировать работу структурного подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте железнодорожного пути, искусственных сооружений	Уметь выполнять линейные операции над матрицами, вычислять определители 2-го и 3-го порядков, применять теорему о разложении определителя, находить по алгоритму обратную матрицу.	Знать определение матрицы и свойства операций над матрицами; что такое определитель квадратной матрицы и его свойства; понятие минора и алгебраического дополнения; понятие обратной матрицы и алгоритм обращения матриц.	Установите соответствие между типом матрицы и её характеристикой: Матрицы: А) Диагональная матрица Б) Единичная матрица В) Симметричная матрица Г) Вырожденная матрица Характеристики: 1) Квадратная матрица, у которой элементы по главной диагонали равны 1, а остальные – 0 2) Квадратная матрица, у которой	<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td><td>4</td><td>2</td></tr></table>	А	Б	В	Г	3	1	4	2								
А	Б	В	Г																			
3	1	4	2																			

					определитель равен нулю 3) Квадратная матрица, у которой все элементы вне главной диагонали равны нулю 4) Квадратная матрица, у которой $A = A^T$ Данные занесите в таблицу: <table><tr><td>A</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	A	Б	В	Г													
A	Б	В	Г																			
10	5 мин Задание закрытого типа на установление соответствия	ПК Планировать работу структурного подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте железнодорожного пути, искусственных сооружений	4.1. Уметь выполнять линейные операции над матрицами, вычислять определители 2-го и 3-го порядков, применять теорему о разложении определителя, находить по алгоритму обратную матрицу.	Знать определение матрицы и свойства операций над матрицами; что такое определитель квадратной матрицы и его свойства; понятие минора и алгебраического дополнения; понятие обратной матрицы и алгоритм обращения матриц.	Установит соответствие между свойством и его определением: Свойства: А) Существование обратной матрицы Б) Единственность обратной матрицы В) Свойство произведения Г) Свойство транспонирования Определения: 1) $(A^{-1})^T = (A^T)^{-1}$. 2) $AA^{-1} = A^{-1}A = E$. 3) существует только для невырожденных матриц. 4) обратная матрица единственна для данной матрицы. Данные занесите в таблицу: <table><tr><td>A</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	A	Б	В	Г					<table><tr><td>A</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>	A	Б	В	Г	3	4	2	1
A	Б	В	Г																			
A	Б	В	Г																			
3	4	2	1																			
11	5 мин Задание закрытого типа на установление соответствия	ПК Планировать работу структурного подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте	4.1. Уметь выполнять линейные операции над матрицами, вычислять определители 2-го и 3-го порядков, применять теорему о разложении определителя,	Знать определение матрицы и свойства операций над матрицами; что такое определитель квадратной матрицы и его свойства; понятие минора и алгебраического	Установите соответствие между методом и его характеристикой: Методы: А) Метод разложения по строке Б) Правило треугольника В) Метод приведения к треугольному виду Характеристики:	<table><tr><td>A</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td><td>2</td></tr></table>	A	Б	В	3	1	2										
A	Б	В																				
3	1	2																				

		железнодорожного пути, искусственных сооружений	находить по алгоритму обратную матрицу.	дополнения; понятие обратной матрицы и алгоритм обращения матриц.	1) применяется только для определителей 3-го порядка. 2) основан на элементарных преобразованиях. 3) использует миноры и алгебраические дополнения. Данные занесите в таблицу: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А	Б	В														
А	Б	В																				
12	5 мин Задание закрытого типа на установление соответствия	ПК 4.1. Планировать работу структурного подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте железнодорожного пути, искусственных сооружений	Уметь выполнять линейные операции над матрицами, вычислять определители 2-го и 3-го порядков, применять теорему о разложении определителя, находить по алгоритму обратную матрицу.	Знать определение матрицы и свойства операций над матрицами; что такое определитель квадратной матрицы и его свойства; понятие минора и алгебраического дополнения; понятие обратной матрицы и алгоритм обращения матриц.	Установите соответствие между операцией и результатом: Операции: А) Умножение матрицы $A \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ на число 3 Б) Транспонирование матрицы $B \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$ В) Сложение матриц $A+B$ Г) Умножение матриц $A \cdot B$ Результаты: 1) $\begin{pmatrix} 6 & 8 \\ 10 & 12 \end{pmatrix}$. 2) $\begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 9 & 12 \end{pmatrix}$. 3) $\begin{pmatrix} 19 & 22 \\ 43 & 50 \end{pmatrix}$. 4) $\begin{pmatrix} 5 & 7 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}$. Данные занесите в таблицу: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А	Б	В	Г					<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td><td>1</td><td>3</td></tr></table>	А	Б	В	Г	2	4	1	3
А	Б	В	Г																			
А	Б	В	Г																			
2	4	1	3																			
13	5 мин Задание закрытого типа на установление	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности	- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать	- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и	Установите правильную последовательность действий при решении задачи на вероятность: 1) Определить элементарные	21453																

	последовательности	применительно к различным контекстам	составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	исходы. 2) Сформулировать условие задачи. 3) Вычислить вероятность события. 4) Определить событие, вероятность которого нужно найти. 5) Подсчитать число благоприятных исходов Запишите цифры вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания	
14	5 мин Задание закрытого типа на установление последовательности	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	Расположите в правильном порядке этапы решения дифференциального уравнения: 1) Определить тип дифференциального уравнения. 2) Записать общее решение уравнения. 3) Найти производную функции. 4) Подобрать метод решения. 5) Применить начальные условия. Запишите цифры вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания	14325
15	5 мин Задание закрытого типа на установление последовательности	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;	- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и	Установите правильную последовательность действий при решении задачи численным методом Эйлера: 1) Выбрать шаг интегрирования h . 2) Составить разностное уравнение. 3) Вычислить значение функции в	12345

			- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	первой точке. 4) Повторить вычисления для всех последующих точек. 5) Записать результат в виде таблицы или графика. Запишите цифры вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания.	
16		ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	Определите верную последовательность действий при вычислении произведения комплексных чисел в алгебраической форме: 1) Сгруппировать действительные и мнимые части . 2) Учесть, что $i^2 = -1$. 3) Выполнить умножение по правилу умножения многочленов. 4) Записать результат в стандартной форме. Запишите цифры вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания.	3214
17	5 мин Задание закрытого типа на установление последовательности	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- оценивать практическую значимость результатов поиска; - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	- приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации	Установите правильную последовательность шагов алгоритма Крускала для построения минимального остовного дерева графа: 1) Выбрать ребро с наименьшим весом, не образующее цикл с уже выбранными рёбрами. 2) Повторять шаг 1), пока не будет выбрано $n-1$ ребро (где n – число вершин).	43125

					3) Отсортировать все рёбра графа по возрастанию веса. 4) Инициализировать пустое множество рёбер остова. 5) Записать полученный остовный подграф. Запишите цифры вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания	
18	5 мин Задание закрытого типа на установление последовательности	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- оценивать практическую значимость результатов поиска; - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	- приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации	Установите правильную последовательность шагов для проверки сходимости ряда $\sum a_n$ с помощью признака Даламбера: 1) Вычислить предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = l$; 2) Записать общий член ряда a_n; 3) Если $l < 1$, ряд сходится; если $l > 1$ – расходится; если $l = 1$, признак не даёт ответа; 4) Выразить a_{n+1} через a_n; 5) Подставить выражения в формулу отношения $\frac{a_{n+1}}{a_n}$. Запишите цифры вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания.	24513
19	5 мин Задание закрытого типа на установление последовательности	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для	- оценивать практическую значимость результатов поиска; - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать	- приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации	Установите порядок действий для раскрытия неопределённости вида ∞/∞ в пределе $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{P(x)}{Q(x)}$, где $P(x)$ и $Q(x)$ – многочлены: 1) Разделить числитель и знаменатель на старшую степень x;	41235

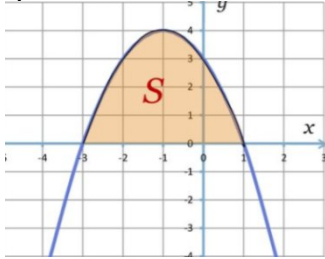
		выполнения задач профессиональной деятельности	необходимые источники информации		2) Упростить выражение, сократив общие множители; 3) Подставить $x=\infty$ и вычислить предел; 4) Определить старшие степени многочленов $P(x)$ и $Q(x)$; 5) Проанализировать результат (конечное число, 0 или ∞). Запишите цифры вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания.	
20	5 мин Задание закрытого типа на установление последовательности	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- оценивать практическую значимость результатов поиска; - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	- приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации	Установите правильную последовательность действий для нахождения производной сложной функции $y=f(g(x))$: 1) Найти производную внешней функции, считая внутреннюю функцию переменной. 2) Найти производную внутренней функции. 3) Умножить производную внешней функции на производную внутренней функции. 4) Определить внешнюю и внутреннюю функции. 5) Подставить значение внутренней функции в производную внешней функции 6) Упростить полученное выражение. Запишите цифры вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания.	415236
21	5 мин	ПК 4.1.	Уметь выполнять	Знать определение	Установите правильную	

	Задание закрытого типа на установление последовательности	Планировать работу структурного подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте железнодорожного пути, искусственных сооружений	линейные операции над матрицами, вычислять определители 2-го и 3-го порядков, применять теорему о разложении определителя, находить по алгоритму обратную матрицу.	матрицы и свойства операций над матрицами; что такое определитель квадратной матрицы и его свойства; понятие минора и алгебраического дополнения; понятие обратной матрицы и алгоритм обращения матриц.	последовательность действий построения графа по матрице смежности: 1) Определить количество вершин. 2) Отметить вершины на плоскости. 3) Прочитать элементы матрицы. 4) Нарисовать ребра между вершинами. 5) Составить список ребер. 6) Проверить симметричность матрицы. Запишите цифры вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания.	163524
22	5 мин Задание закрытого типа на установление последовательности	ПК 4.1. Планировать работу структурного подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте железнодорожного пути, искусственных сооружений	Уметь выполнять линейные операции над матрицами, вычислять определители 2-го и 3-го порядков, применять теорему о разложении определителя, находить по алгоритму обратную матрицу.	Знать определение матрицы и свойства операций над матрицами; что такое определитель квадратной матрицы и его свойства; понятие минора и алгебраического дополнения; понятие обратной матрицы и алгоритм обращения матриц.	Установите правильную последовательность действий для выполнения операций пересечения: 1) Записать элементы первого множества. 2) Выделить общие элементы. 3) Записать элементы второго множества. 4) Сформировать множество пересечения. Запишите цифры вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания.	1324
23	5 мин Задание закрытого типа на установление	ПК 4.1. Планировать работу структурного подразделения при	Уметь выполнять линейные операции над матрицами, вычислять определители 2-го и	Знать определение матрицы и свойства операций над матрицами; что такое определитель	Установите правильную последовательность действий для вычисления определителя матрицы второго порядка:	41235

	последовательности	технической эксплуатации, обслуживании и ремонте железнодорожного пути, искусственных сооружений	3-го порядков, применять теорему о разложении определителя, находить по алгоритму обратную матрицу.	квадратной матрицы и его свойства; понятие минора и алгебраического дополнения; понятие обратной матрицы и алгоритм обращения матриц.	1) Умножить элементы главной диагонали. 2) Умножить элементы побочной диагонали. 3) Вычесть произведение побочной диагонали из произведения главной. 4) Записать матрицу в виде $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$. 5) Получить значение определителя. Запишите цифры вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания.	
24	5 мин Задание закрытого типа на установление последовательности	ПК 4.1. Планировать работу структурного подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте железнодорожного пути, искусственных сооружений	4.1. Уметь выполнять линейные операции над матрицами, вычислять определители 2-го и 3-го порядков, применять теорему о разложении определителя, находить по алгоритму обратную матрицу.	Знать определение матрицы и свойства операций над матрицами; что такое определитель квадратной матрицы и его свойства; понятие минора и алгебраического дополнения; понятие обратной матрицы и алгоритм обращения матриц.	Установите правильную последовательность действий для построения матрицы инцидентности: 1) Определить количество вершин и рёбер в графе. 2) Создать матрицу размером «количество вершин × количество рёбер». 3) Отметить направление рёбер (для ориентированного графа). 4) Заполнить матрицу значениями 0, 1, -1). 5) Пронумеровать вершины и рёбра. Запишите цифры вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания	15234
25	5 мин	ОК 01. Выбирать	- определять этапы	- структура плана	В партии из 100 деталей 5	Ответ: Б.

	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	бракованных. Какова вероятность выбрать наудачу стандартную деталь? А) 0,05 Б) 0,95 В) 0,5 Г) 0,01 Запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа	По классическому определению вероятности: $p = (100 - 5) / 5 = 95/100 = 0,95$
26	4 мин Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	Если $z = -2 + 3i$, то сопряженное ему комплексное число $\bar{z}$ равно А) $-2 - 3i$ Б) $-2 - 3i$ В) $2 + 3i$ Г) $3 + 2i$ Запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа	Ответ: Б У сопряженных чисел равные действительные части, но противоположные мнимые части
27	4 мин Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и	- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для	Формула общего члена равна $a_n = \frac{2^n}{n^3 + 2}$. Чему равно a_4 ? А) 16/10 Б) 2 В) 4/3 Г) 8/33 Запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа	Ответ: Г. Подставляем $n=4$ в формулу общего члена, получаем: $a_4 = \frac{2^4}{4^3 + 2} = \frac{16}{66} = \frac{8}{33}$

	х и обоснованием выбора		эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте		
28	4 мин Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	Какое из множеств определяет $A \setminus B$, если $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$, $B = \{1, 2, 3, 4\}$ А) $\{1, 3, 5, 7\}$ Б) $\{1, 2, 3, 4, 5, 7, 9\}$ В) $\{1, 3\}$ Г) $\{5, 7, 9\}$ Запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа	Ответ: Г. Разность множеств А и В – это множество всех элементов А, за исключением тех, что являются общими с В
29	4 мин Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- оценивать практическую значимость результатов поиска; - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	- приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации	Значение предела функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3}{2x+1}$ равно: А) ∞ Б) 0 В) $3/2$ Г) 1 Запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа	Ответ: Б. Если в пределе частного на бесконечности переменная только в знаменателе, то предел равен нулю
30	5 мин Задание комбинированного типа с выбором одного	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации	- оценивать практическую значимость результатов поиска; - определять задачи для поиска	- приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска	Чему равна производная функции $y = 3\cos x + x^2$? А) $2x - 3\sin x$ Б) $4x - \sin x$ В) $3\sin x - 2x$ Г) $x^2 + 2\cos x$	Ответ: А. По правилам дифференцирования и таблице производных:

	верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	информации	Запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.	$y' = (3\cos x + x^2)' =$ $= (3\cos x)' + (x^2)' =$ $= 3(\cos x)' + 2x^{2-1} =$ $= 3(-\sin x) + 2x =$ $= -3\sin x + 2x = 2x - 3\sin x$
31	5 мин Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- оценивать практическую значимость результатов поиска; - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	- приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации	Укажите интеграл, определяющий площадь данной криволинейной трапеции:  А) $\int_0^4 (3 - 2x - x^2) dx$ Б) $\int_{-3}^1 (3 - 2x - x^2) dx$ В) $\int_0^1 (3 - 2x - x^2) dx$ Г) $\int_{-3}^1 (3 - 2x - x^2) dx$	Ответ: Б. Интеграл, определяющий площадь криволинейной трапеции: $\int_a^b f(x) dx.$ По чертежу $a = -3$ и $b = 1$. Эти пределы имеет интеграл под буквой Б.
32	5 мин Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные	- оценивать практическую значимость результатов поиска; - определять задачи для поиска информации, планировать процесс	- приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации	Проверьте необходимое условие сходимости для ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n}$. А) Сходится Б) Расходится В) Может сходиться	Ответ: В. Вычисляем предел общего члена ряда при $n \rightarrow \infty$: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2n} = 0$. По необходимому признаку

	четырёх предложенных и обоснованием выбора	технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	поиска, выбирать необходимые источники информации		Г) Ответа не дает Запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа	сходимости равенство $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0$ не означает сходимости ряда: ряд может как сходиться, так и расходиться, т.е. ряд может сходиться
33	4 мин Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	ПК 4.1. Планировать работу структурного подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте железнодорожного пути, искусственных сооружений	Уметь выполнять линейные операции над матрицами, вычислять определители 2-го и 3-го порядков, применять теорему о разложении определителя, находить по алгоритму обратную матрицу.	Знать определение матрицы и свойства операций над матрицами; что такое определитель квадратной матрицы и его свойства; понятие минора и алгебраического дополнения; понятие обратной матрицы и алгоритм обращения матриц.	Чему равно значение определителя матрицы $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$? А) 5. Б) -5. В) 11. Г) -11. Запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.	Ответ: А. Определитель: $\det A = 2 \cdot 4 - 1 \cdot 3 = 8 - 3 = 5$
34	5 мин Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	ПК 4.1. Планировать работу структурного подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте железнодорожного пути, искусственных сооружений	Уметь выполнять линейные операции над матрицами, вычислять определители 2-го и 3-го порядков, применять теорему о разложении определителя, находить по алгоритму обратную матрицу.	Знать определение матрицы и свойства операций над матрицами; что такое определитель квадратной матрицы и его свойства; понятие минора и алгебраического дополнения; понятие обратной матрицы и алгоритм обращения матриц.	Чему равен минор элемента a_{12} матрицы $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$? А) -3. Б) -6. В) 3. Г) 6. Запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа	Ответ: Б. Минор $M_{12} = \begin{vmatrix} 4 & 6 \\ 7 & 9 \end{vmatrix} = 4 \cdot 9 - 6 \cdot 7 = 36 - 42 = -6$
35	4 мин Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	ПК 4.1. Планировать работу структурного подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте железнодорожного пути, искусственных сооружений	Уметь выполнять линейные операции над матрицами, вычислять определители 2-го и 3-го порядков, применять теорему о разложении определителя, находить по алгоритму обратную матрицу.	Знать определение матрицы и свойства операций над матрицами; что такое определитель квадратной матрицы и его свойства; понятие минора и алгебраического дополнения; понятие обратной матрицы и алгоритм обращения матриц.	Какая матрица является обратной для матрицы $C = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$?	Ответ: Г. Матрица C

	ного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	структурного подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте железнодорожного пути, искусственных сооружений	вычислять определители 2-го и 3-го порядков, применять теорему о разложении определителя, находить по алгоритму обратную матрицу.	матрицами; что такое определитель квадратной матрицы и его свойства; понятие минора и алгебраического дополнения; понятие обратной матрицы и алгоритм обращения матриц.	$A) \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ $Б) \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ $B) \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ $Г) \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ Запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.	единичная матрица, а единичная матрица является своей собственной обратной.
36	4 мин Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	ПК 4.1. Планировать работу структурного подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте железнодорожного пути, искусственных сооружений	Уметь выполнять линейные операции над матрицами, вычислять определители 2-го и 3-го порядков, применять теорему о разложении определителя, находить по алгоритму обратную матрицу.	Знать определение матрицы и свойства операций над матрицами; что такое определитель квадратной матрицы и его свойства; понятие минора и алгебраического дополнения; понятие обратной матрицы и алгоритм обращения матриц.	Чему равно алгебраическое дополнение элемента a_{21} матрицы $D = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$? А) 3. Б) -3. В) 5. Г) -5. Запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа	Ответ: Б. Алгебраическое дополнение: $A_{21} = (-1)^{2+1} \cdot 3 = -3$.
37	5 мин Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	Укажите первообразные для функции $f(x) = 4x - 1$ А) $F(x) = 2x^2 - x + 1$ Б) $F(x) = 16x^2 - x$ В) $F(x) = 16x^2$ Г) $F(x) = 2x^2 - x - 8$ Запишите последовательно буквы выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания и аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов.	Ответ: АГ. Первообразная – функция, производная которой равна исходной функции, т.е. $F'(x) = f(x)$. Получаем: А) $F'(x) = 4x - 1$ Б) $F'(x) = 32x - 1$ В) $F'(x) = 32x$ Г) $F'(x) = 4x - 1$ Таим образом,

						данному условию удовлетворяют варианты А и Г.
38	5 мин Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	При расчёте параметров электрической цепи получены следующие значения: $z_1=3+4i$, $z_2=2-i$. Выберите верные утверждения: А) $ z_1 =5$ Б) $ z_2 =10+5i$ В) $\bar{z}_2=2+i$ Г) $\bar{z}_1=-3-4i$ Запишите последовательно буквы выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания и аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов.	Ответ: АВ. Выполняя данные операции, получаем: А) $ z_1 =\sqrt{3^2+4^2}=5$; Б) $ z_2 =\sqrt{2^2+(-1)^2}=\sqrt{5}$; В) $\bar{z}_2=2+i$; Г) $\bar{z}_1=3-4i$. В итоге верные утверждения: А и В.
39	5 мин Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	Заданы множества: $A=\{x \mid x \in \mathbb{Z}, -3 < x < 3\}$, $B = \{x \mid x \in \mathbb{N}, x \leq 4\}$. Выберите верные утверждения: А) $A = \{0, 1, 2\}$. Б) $B = \{1, 2, 3, 4\}$. В) $A \cup B = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$. Г) $A \cap B = \{1, 2\}$. Запишите последовательно буквы выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания и аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов.	Ответ: БВГ. Проверим утверждения, перечислив элементы множеств и выполнив операции: А) $A=\{-2,-1,0, 1, 2\}$ Б) $B=\{1, 2, 3, 4\}$ В) $A \cup B=\{-2,-1,0,1,2,3,4\}$ Г) $A \cap B=\{1,2\}$ Верные Б, В и Г
40	5 мин Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	Проводится эксперимент с подбрасыванием симметричной монеты.	Ответ: АВГ. А) Монета

	ного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	монеты. Выберите верные утверждения: А) События «орёл» и «решка» – равновероятные. Б) Вероятность выпадения орла больше вероятности выпадения решки. В) Сумма вероятностей всех исходов равна 1. Г) Вероятность выпадения герба равна 0,5. Запишите последовательно буквы выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания и аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов.	симметричная, значит вероятности равны – верно Б) Противоречит условию симметрии монеты – неверно В) Верно по фундаментальному свойству вероятностей Г) Для симметричной монеты вероятность равна 0,5 – верно.
41	5 мин Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- оценивать практическую значимость результатов поиска; - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	- приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации	Какие утверждения о графах являются верными? А) В любом графе количество вершин всегда больше количества рёбер. Б) Граф, в котором каждая вершина соединена с каждой, называется полным. В) В неориентированном графе рёбра имеют направление. Г) Граф без циклов называется деревом. Запишите последовательно буквы выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания и аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов.	Ответ: БГ. Утверждение Б) верно по определению полного графа; Г) верно, т.к. по определению дерево не содержит циклов; А) неверно – в полном графе рёбер может быть больше; В) неверно – это характеристика ориентированного графа

42	5 мин Задание комбинирован ного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенны х и развернутым обоснованием выбора	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- оценивать практическую значимость результатов поиска; - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	- приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации	Выберите верные утверждения о геометрическом смысле определённого интеграла: А) Определённый интеграл всегда равен площади криволинейной трапеции. Б) Если функция отрицательна на отрезке интегрирования, то определённый интеграл равен площади с отрицательным знаком. В) Определённый интеграл может быть отрицательным числом. Г) Геометрический смысл определённого интеграла – это всегда положительное число. Запишите последовательно буквы выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания и аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов.	Ответ: БВ. Обоснование: Утверждение А неверно, т.к. интеграл равен площади только при неотрицательной функции; Б) верно – это особенность геометрического толкования; В) верно, Г) неверно, поскольку интеграл может быть отрицательным.
43	5 мин Задание комбинирован ного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенны х и развернутым обоснованием выбора	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- оценивать практическую значимость результатов поиска; - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	- приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации	Выберите верные утверждения о свойствах производной: А) Если функция непрерывна в точке, то она дифференцируема в этой точке. Б) Производная сложной функции равна произведению производной внешней функции на производную внутренней. В) В критических точках функции производная равна нулю или не существует. Г) Если производная функции	Ответ: БВ. Утверждение А неверно, т.к. непрерывность не гарантирует дифференцируемость; Б) верно как правило дифференцирования сложной функции; В) верно по определению критических точек;

					меняет знак с плюса на минус, то в этой точке функция имеет минимум. Запишите последовательно буквы выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания и аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов.	Г) неверно по признаку максимума функции.
44	5 мин Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- оценивать практическую значимость результатов поиска; - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	- приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации	Выберите верные утверждения о числовых рядах: А) Если общий член ряда стремится к нулю, то ряд обязательно сходится. Б) Если ряд сходится, то его общий член обязательно стремится к нулю. В) Сумма сходящегося ряда всегда является конечным числом. Г) Если члены ряда положительны и монотонно убывают, то ряд сходится. Запишите последовательно буквы выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания и аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов.	Ответ: БВ. Утверждение А неверно – стремление к нулю является необходимым, но не достаточным условием; Б) верно как необходимый признак сходимости; В) верно по определению сходящегося ряда; Г) неверно – нужно дополнительное условие (например, признак сравнения).
45	5 мин Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных	ПК 4.1. Планировать работу структурного подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте	Уметь выполнять линейные операции над матрицами, вычислять определители 2-го и 3-го порядков, применять теорему о разложении определителя,	Знать определение матрицы и свойства операций над матрицами; что такое определитель квадратной матрицы и его свойства; понятие минора и алгебраического	Какие утверждения о определителях верны? А) Определитель треугольной матрицы равен произведению элементов главной диагонали. Б) При перестановке двух строк определитель меняет знак.	Ответ: АБВ. Утверждение А верно – это свойство треугольных матриц; Б) верно как свойство определителя; В) верно – это

	х и развернутым обоснованием выбора	железнодорожного пути, искусственных сооружений	находить по алгоритму обратную матрицу.	дополнения; понятие обратной матрицы и алгоритм обращения матриц.	В) Если к строке прибавить другую строку, умноженную на число, определитель не изменится. Г) Определитель матрицы с нулевой строкой равен единице. Запишите последовательно буквы выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания и аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов.	элементарное преобразование; Г) неверно – определитель равен нулю.
46	5 мин Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	ПК 4.1. Планировать работу структурного подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте железнодорожного пути, искусственных сооружений	Уметь выполнять линейные операции над матрицами, вычислять определители 2-го и 3-го порядков, применять теорему о разложении определителя, находить по алгоритму обратную матрицу.	Знать определение матрицы и свойства операций над матрицами; что такое определитель квадратной матрицы и его свойства; понятие минора и алгебраического дополнения; понятие обратной матрицы и алгоритм обращения матриц.	Выберите верные утверждения о матрицах А) При умножении матрицы на число все её элементы умножаются на это число. Б) Квадратные матрицы всегда можно перемножать. В) Определитель единичной матрицы равен нулю. Г) Транспонирование матрицы не меняет её определитель. Запишите последовательно буквы выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания и аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов.	Ответ: АГ. Утверждение А верно – это базовое свойство операций с матрицами; Б) неверно: матрицы можно перемножать только если число столбцов первой равно числу строк второй; В) неверно, т.к. определитель единичной матрицы всегда равен 1; Г) верно: транспонирование не влияет на значение определителя
47	5 мин Задание комбинированного типа с	ПК 4.1. Планировать работу структурного	Уметь выполнять линейные операции над матрицами, вычислять	Знать определение матрицы и свойства операций над матрицами; что	Выберите верные свойства миноров и алгебраических дополнений:	Ответ: АВ. Утверждение А верно: минор – это

	выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте железнодорожного пути, искусственных сооружений	определители 2-го и 3-го порядков, применять теорему о разложении определителя, находить по алгоритму обратную матрицу.	такое определитель квадратной матрицы и его свойства; понятие минора и алгебраического дополнения; понятие обратной матрицы и алгоритм обращения матриц.	А) Минор – это определитель меньшей размерности. Б) Алгебраическое дополнение всегда равно минору. В) Сумма произведений строки на алгебраические дополнения другой строки равна нулю. Г) Миноры могут быть отрицательными. Запишите последовательно буквы выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания и аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов.	определитель, полученный вычёркиванием строки и столбца; Б) неверно: алгебраическое дополнение может отличаться от минора знаком; В) верно по теореме аннулирования; Г) неверно: миноры – это числа, которые могут быть положительными или отрицательными.
48	5 мин Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	ПК 4.1. Планировать работу структурного подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте железнодорожного пути, искусственных сооружений	Уметь выполнять линейные операции над матрицами, вычислять определители 2-го и 3-го порядков, применять теорему о разложении определителя, находить по алгоритму обратную матрицу.	Знать определение матрицы и свойства операций над матрицами; что такое определитель квадратной матрицы и его свойства; понятие минора и алгебраического дополнения; понятие обратной матрицы и алгоритм обращения матриц.	Какие утверждения верны для обратной матрицы? А) Обратная матрица существует только для квадратных матриц. Б) Определитель обратной матрицы равен обратному значению определителя исходной. В) При умножении матрицы на обратную получается единичная матрица. Г) Обратная матрица может не существовать для невырожденной матрицы. Запишите последовательно буквы выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания и аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов.	Ответ: АБВ. Утверждение А верно: из алгоритма нахождения обратной матрицы; Б) верно по свойству определителей произведения матриц; В) верно по определению обратной матрицы; Г) неверно, т.к. обратная матрица существует только для невырожденных матриц (определитель $\neq 0$).
49	10 мин	ОК 01. Выбирать	- определять этапы	- структура плана	При ремонте электрооборудования	Решение:

	Задание открытого типа с развернутым ответом	способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	железнодорожного состава необходимо рассчитать параметры цепи переменного тока. Для этого нужно выполнить действия над комплексными числами: $z_1=3+4i$ и $z_2=2-i$: А) Найти сумму z_1+z_2 . Б) Найти произведение $z_1 \cdot z_2$. В) Представить результат умножения в тригонометрической форме. Запишите решение и ответ.	А) Сумма: $z_1+z_2=(3+4i)+(2-i)=(3+2)+(4i-i)=5+3i$. Б) Произведение: $z_1 \cdot z_2=(3+4i)(2-i)=6-3i+8i-4i^2=6+5i+4=10+5i$ (учитывая, что $i^2=-1$). В) Модуль: $ z =\sqrt{10^2+5^2}=5\sqrt{5}$; аргумент: $\varphi=\arctg\frac{5}{10}=\arctg 0,5$. Тригонометрическая форма: $z= z (\cos\varphi + i\sin\varphi)$, т.е. $z=5\sqrt{5}(\cos(\arctg 0,5) + i\sin(\arctg 0,5))$. Ответ: А) $5+3i$ Б) $10+5i$ В) $z=5\sqrt{5}(\cos(\arctg 0,5) + i\sin(\arctg 0,5))$.
50	10 мин Задание открытого типа с развернутым ответом	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	График зависимости осадки пути от времени имеет вид: $S(t)=0.05t^3-0.2t^2+0.8t+2$. Необходимо: А) Найти скорость осадки в момент времени $t=4$. Б) Определить момент времени, когда скорость осадки максимальна. В) Рассчитать ускорение осадки в момент максимальной скорости.	Решение: А) Скорость: $v(t)=S'(t)=0.15t^2-0.4t+0.8$ $v(4)=0.15 \cdot 16 - 0.4 + 0.8 = 0.8$ м/с Б) Максимум скорости: $v'(t)=0.3t-0.4=0$, $t=34$ с В) Ускорение: $a(t)=v'(t)=0.3$ м/с ²

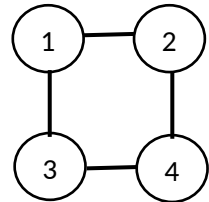
					Запишите решение и ответ.	Ответ: А) 0.8 м/с Б) 34 с В) 0.3 м/с ²
51	10 мин Задание открытого типа с развернутым ответом	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	При расчете осадки железнодорожного пути необходимо найти площадь под кривой деформации: $y=2x^2+3x+1$ на отрезке $[0;2]$. Требуется: А) Вычислить определенный интеграл. Б) Найти среднюю величину деформации на данном участке. В) Объяснить физический смысл полученного результата. Запишите решение и ответ.	Решение: А) Площадь: $S = \int_0^2 (2x^2 + 3x + 1)dx = \left[\frac{2x^3}{3} + \frac{3x^2}{2} + x \right]_0^2 = \frac{16}{3} + 6 + 2 = \frac{40}{3}$ кв.ед. Б) Средняя деформация: $f_{\text{ср}} = \frac{1}{2-0} \int_0^2 (2x^2 + 3x + 1)dx = \frac{20}{3}$ В) Физический смысл найденная площадь соответствует общей деформации пути. Ответ: А) $\frac{40}{3}$ кв.ед. Б) $f_{\text{ср}} = \frac{20}{3}$ В) найденная площадь соответствует общей деформации пути.
52	10 мин Задание открытого типа с развернутым ответом	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;	- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и	При анализе работы системы амортизации железнодорожного состава используется ряд: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{3^n}$. Требуется: А) Исследовать ряд на сходимость по признаку	Решение: А) Применяем признак Даламбера: $l = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} == \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{(n+1)^2}{3^{n+1}} \cdot \frac{n^2}{3^n} \right) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^2}{3n^2} ==$

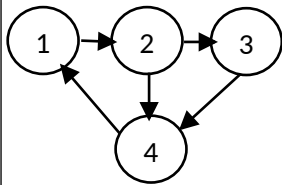
			- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	Даламбера. Б) Определить, сходится ряд абсолютно или условно. В) Оценить, можно ли использовать этот ряд для практических расчётов. Запишите решение и ответ.	$\frac{1}{3} \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^2 = \frac{1}{3}$. Б) Так как $\frac{1}{3} < 1$, то ряд сходится абсолютно. В) Ряд сходится, значит, его можно использовать для расчётов; быстрое убывание членов ряда позволяет получить хорошую точность при небольшом количестве членов. Таким образом, ряд сходится абсолютно, его можно использовать в практических расчётах системы амортизации, т.к. обеспечивает достаточную точность при относительно небольшом количестве членов ряда. Ответ: А) $l=1/3$; Б) ряд сходится абсолютно; В) ряд сходится абсолютно, его можно использовать в практических расчётах системы амортизации.
--	--	--	---	--	---	---

53	10 мин Задание открытого типа с развернутым ответом	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- оценивать практическую значимость результатов поиска; - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	- приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации	Скорость движения поезда изменяется по закону: $v(t)=5+0.2t-0.01t^2$ м/с. Требуется: А) Найти путь, пройденный поездом за первые 10 секунд. Б) Определить среднюю скорость за этот промежуток времени. В) Построить график зависимости пути от времени. Запишите решение и ответ.	Решение: А) Путь за 10 секунд: $S = \int_0^{10} (5 + 0.2t - 0.01t^2) dt = \left[5t + 0.1t^2 - \frac{0.01t^3}{3} \right]_0^{10} = 5 \cdot 10 + 0.1 \cdot 100 - \frac{0.01 \cdot 1000}{3} = 56.67$ м Б) Средняя скорость: $v_{cp} = \frac{S}{t} = \frac{56.67}{10} = 5.67$ м/с В) График пути представляет собой кривую, начинающуюся в точке (0;0) и имеющую форму параболы, так как в уравнении скорости присутствует квадратичная зависимость. Ответ: А) 56,67 м. Б) 5,67 м/с.
54	10 мин Задание открытого типа с развернутым ответом	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- оценивать практическую значимость результатов поиска; - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	- приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации	График зависимости износа рельса от времени имеет вид: $I(t)=0.001t^3-0.02t^2+0.5t+2$ мм. Необходимо: А) Найти момент времени, когда	Решение: А) Находим максимум износа: $I'(t)=0.003t^2-0.04t+0.5$. Приравниваем к нулю:

		информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	информации	износ максимален. Б) Определить скорость износа в момент максимального износа. В) Рассчитать ускорение износа в этот момент. Запишите решение и ответ.	$0.003t^2 - 0.04t + 0.5 = 0$. Решаем квадратное уравнение, получаем: $t \approx 6.67$ с – время максимального износа. Б) Скорость износа в момент максимума: $I'(6.67) = 0.003 \cdot (6.67)^2 - 0.04 \cdot 6.67 + 0.5 \approx 0.22$ мм/с. В) Ускорение износа: $I''(t) = 0.006t - 0.04$; $I''(6.67) = 0.006 \cdot 6.67 - 0.04 \approx 0.0002$ мм/с². Ответ: А) 6.67 с. Б) 0.22 мм/с. В) 0.0002 мм/с².
55	10 мин Задание открытого типа с развернутым ответом	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- оценивать практическую значимость результатов поиска; - определять задачи для поиска информации, и планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	- приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации	Распространение волны задается уравнением: $y'' - 4y' + 4y = 0$. Начальное смещение $y(0) = 1$, начальная скорость $y'(0) = 2$. Найдите: А) Закон распространения волны. Б) Скорость волны. Запишите решение и ответ.	Решение: А) Составляем характеристическое уравнение: $k^2 - 4k + 4 = 0$. Решаем уравнение: $(k - 2)^2 = 0$, $k_{1,2} = 2$. Записываем общее решение: $y(t) = (C_1 + C_2 t)e^{2t}$ Находим производную: $y'(t) = C_2 e^{2t} + 2(C_1 + C_2 t)e^{2t}$ Применяем начальные условия:

						при $t=0$: $y(0)=C_1=1$; при $t=0$: $y'(0)=C_2+2C_1=2$. Подставляем $C_1=1$: $C_2+2=2$, $C_2=0$. Частное решение: $y(t)=e^{2t}$ Б) Определяем параметры волны: скорость распространения определяется коэффициентом при e^t: $v=2$. Ответ: А) закон распространения волны: $y(t)=e^{2t}$. Б) скорость волны: $v=2$ единицы.
56	10 мин Задание открытого типа с развернутым ответом	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- оценивать практическую значимость результатов поиска; - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	- приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации	Тепловой режим рельса задается уравнением: $T' = -0.1T + 50$. Найдите температуру через 30 минут. Запишите решение и ответ	Решение: Данное уравнение линейное первого порядка. Воспользовавшись методом Бернулли, получаем общее решение: $T = Ce^{-0.1t} + 500$. При $t=0$, $T=20^\circ\text{C}$: $C = -480$, тогда $T(t) = -480e^{-0.1t} + 500$ – частное решение (закон изменения теплового режима

						рельса). При $t=30$ мин: $T \approx 430^{\circ}\text{C}$. Ответ: $T \approx 430^{\circ}\text{C}$.
57	10 мин Задание открытого типа с развернутым ответом	ПК Планировать работу структурного подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте железнодорожного пути, искусственных сооружений	4.1. Уметь выполнять линейные операции над матрицами, вычислять определители 2-го и 3-го порядков, применять теорему о разложении определителя, находить по алгоритму обратную матрицу.	Знать определение матрицы и свойства операций над матрицами; что такое определитель квадратной матрицы и его свойства; понятие минора и алгебраического дополнения; понятие обратной матрицы и алгоритм обращения матриц.	В депо имеется сеть путей, которую можно представить в виде матрицы смежности: $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$. Требуется: А) Построить граф по данной матрице; Б) Найти степени всех вершин; В) Определить, является ли граф связным. Запишите решение и ответ.	Решение: А) Граф по матрице смежности:  <pre> graph TD 1 --- 2 2 --- 4 4 --- 3 3 --- 1 </pre> Б) Степени вершин: $d(1)=2$; $d(2)=2$; $d(3)=2$; $d(4)=2$. В) Граф связный, так как от любой вершины можно добраться до любой другой. Ответ: Б) степени всех вершин – 2; В) граф связный.
58	10 мин Задание открытого типа с развернутым ответом	ПК Планировать работу структурного подразделения при технической эксплуатации,	4.1. Уметь выполнять линейные операции над матрицами, вычислять определители 2-го и 3-го порядков, применять теорему о	Знать определение матрицы и свойства операций над матрицами; что такое определитель квадратной матрицы и его свойства;	При расчёте параметров железнодорожной системы получена матрица коэффициентов: $K = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & 0 & 2 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$ Требуется:	Решение: А) Определитель матрицы: $\Delta = 2(0 \cdot 1 - 2 \cdot 2) - (-1)(1 \cdot 1 - 2 \cdot (-1)) + 3(1 \cdot 2 - 0 \cdot (-1)) = -15$ Б) Миноры и

		обслуживании и ремонте железнодорожного пути, искусственных сооружений	разложении определителя, находить по алгоритму обратную матрицу.	понятие минора и алгебраического дополнения; понятие обратной матрицы и алгоритм обращения матриц.	А) Вычислить определитель матрицы. Б) Найти миноры элементов первой строки. В) Проверить, существует ли обратная матрица. Запишите решение и ответ.	алгебраические дополнения: $M_{11}=0\cdot1-2\cdot2=-4;$ $M_{12}=1\cdot1-2\cdot(-1)=3;$ $M_{13}=1\cdot2-0\cdot(-1)=2.$ В) Обратная матрица существует, так как $\Delta=-15\neq0$. Ответ: А) $\Delta=-15$; Б) $M_{11}=-4, M_{12}=3, M_{13}=2$; В) обратная матрица существует.
59	10 мин Задание открытого типа с развернутым ответом	ПК Планировать работу структурного подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте железнодорожного пути, искусственных сооружений	4.1. Уметь выполнять линейные операции над матрицами, вычислять определители 2-го и 3-го порядков, применять теорему о разложении определителя, находить по алгоритму обратную матрицу.	Знать определение матрицы и свойства операций над матрицами; что такое определитель квадратной матрицы и его свойства; понятие минора и алгебраического дополнения; понятие обратной матрицы и алгоритм обращения матриц.	График движения поездов представлен ориентированным графом: $G=(V,E)$, где $V=\{1,2,3,4\}$, $E=\{(1,2),(2,3),(3,4),(4,1),(2,4)\}$. Требуется: А) Построить граф. Б) Определить, есть ли в графе циклы. В) Составить матрицу инцидентности. Запишите решение и ответ.	Решение: А) Граф:  <pre> graph LR 1((1)) --> 2((2)) 2((2)) --> 3((3)) 3((3)) --> 4((4)) 4((4)) --> 1((1)) 2((2)) --> 4((4)) </pre> Б) Цикл: 1-2-3-4-1. В) Строим матрицу инцидентности размером 4×5 (4 вершины, 5 рёбер): $I = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & -1 & -1 \end{pmatrix},$ где строки соответствуют вершинам 1, 2, 3, 4, а столбцы – рёбрам (1,2), (2,3), (3,4), (4,1), (2,4).

						Ответ: Б) циклы есть; В) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & -1 & -1 \end{pmatrix}$
60	10 мин Задание открытого типа с развернутым ответом	ПК Планировать работу структурного подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте железнодорожного пути, искусственных сооружений	4.1. Уметь выполнять линейные операции над матрицами, вычислять определители 2-го и 3-го порядков, применять теорему о разложении определителя, находить по алгоритму обратную матрицу.	Знать определение матрицы и свойства операций над матрицами; что такое определитель квадратной матрицы и его свойства; понятие минора и алгебраического дополнения; понятие обратной матрицы и алгоритм обращения матриц.	В системе управления движением используются матрицы параметров: $K = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 4 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix},$ $L = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \end{pmatrix}.$ Требуется: А) Найти сумму матриц $K+L$. Б) Найти определитель матрицы K. В) Проверить, существует ли обратная матрица для K. Запишите решение и ответ.	Решение: А) Сумма матриц: $K+L = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 3 \\ 3 & 2 & 0 \\ 4 & 0 & 5 \end{pmatrix}$ Б) Определитель матрицы K: $\det(K) = 1 \cdot (0 \cdot 2 - (-1) \cdot 1) - (-2) \cdot (4 \cdot 2 - (-1) \cdot 2) + 3 \cdot (4 \cdot 1 - 0 \cdot 2) = 33$ В) Т.к. $\det(K) = 33 \neq 0$, то матрица K невырожденная, и обратная матрица существует. Ответ: А) $\begin{pmatrix} 4 & -1 & 3 \\ 3 & 2 & 0 \\ 4 & 0 & 5 \end{pmatrix}$; Б) $\det(K) = 33$; В) $\det(K) \neq 0$, следовательно, обратная матрица существует.