

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
Колледж СамГТУ



Первый проректор – проректор
по учебной работе

/ Д.Е. Овчинников

«27» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач (индекс и наименование дисциплины)

Код специальности: 20.02.01

Наименование специальности: Экологическая безопасность природных комплексов

Форма обучения: очная

Курс обучения: 1

Семестр обучения: 1

Самара 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии компетенций ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.1.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.1	– находить производные; – решать системы линейных алгебраических уравнений; – анализировать графики функций; – вычислять неопределенные и определенные интегралы; – решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления; – решать простейшие дифференциальные уравнения	– основные понятия и методы математического анализа; – основные понятия линейной алгебры; – основные численные методы решения прикладных задач; – основные понятия теории вероятностей и математической статистики

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	116
в том числе:	
теоретическое обучение	32
практические занятия	48
лабораторные работы	-
самостоятельная работа	24
промежуточная аттестация проводится в форме экзамена	12

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Системы линейных алгебраических уравнений		20	
Тема 1.1. Матрицы и определители	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.1
	1. Матрицы и определители. Элементарные преобразования матрицы. 2. Вычисление определителей высших порядков.		
Тема 1.2. Системы линейных алгебраических уравнений	Содержание учебного материала	18	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.1
	1. Решение систем линейных уравнений способом подстановки, графическим способом, способом алгебраического сложения. 2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. 3. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. 4. Применение различных методов решения систем линейных уравнений в задачах по видам профессиональной деятельности		
	В том числе тематика практических занятий и лабораторных работ	8	
	Практическое занятие № 1-4. 1. Составление СЛАУ для различных производственных задач. 2. Решение СЛАУ различными методами.	8	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов лекций, учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	6	
Раздел 2. Основы математического анализа		40	
Тема 2.1.	Содержание учебного материала	20	ОК 01, ОК 02, ОК 03,

Дифференциальное исчисление	1. Функции одной независимой переменной, их графики. Построение графиков гармонических колебаний. 2. Приращение функции. Предел числовой последовательности. Предел функции в точке. Непрерывность функции. 3. Производная функции в точке, ее геометрический и физический смысл. 4. Правила и формулы дифференцирования. 5. Производная сложной функции. 6. Дифференциал функции и его приложение к приближенным вычислениям. 7. Производные высших порядков. 8. Экстремумы функций. 9. Решение с помощью производной прикладных задач по видам транспорта. 10. Построение графиков гармонических колебаний в задачах по видам транспорта.		ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.1
	В том числе тематика практических занятий и лабораторных работ	8	
	Практическое занятие № 5-8. 1. Дифференцирование сложных функций. 2. Решение прикладных задач с помощью производной и дифференциала.	8	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов лекций, учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	6	
Тема 2.2. Интегральное исчисление	Содержание учебного материала	20	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.1
	1. Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. 2. Определенный интеграл, понятие определенного интеграла как предела интегральной суммы. Формула Ньютона-Лейбница. 3. Вычисление определенного интеграла различными методами. 4. Геометрический смысл определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла: формула прямоугольников. 5. Приложение интеграла к решению физических задач и вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения.		
	В том числе тематика практических занятий и лабораторных работ	8	

	Практическое занятие № 9-12. 1. Решение прикладных задач с помощью интеграла. 2. Интегрирование функций. 3. Приближенное вычисление определенного интеграла по формуле прямоугольников	8	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов лекций, учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	6	
Раздел 3. Основы теории комплексных чисел		30	
Тема 3.1 Основные свойства комплексных чисел	Содержание учебного материала	18	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.1
	1. Комплексные числа и действия над ними. Геометрическая интерпретация комплексных чисел.		
	2. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа, переход от одной формы записи в другую. Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах.		
	В том числе тематика практических занятий и лабораторных работ	8	
	Практическое занятие № 13-16. Действия над комплексными числами в различных формах записи	8	
	Самостоятельная работа обучающихся	6	
Тема 3.2. Некоторые приложения теории комплексных чисел	Выполнение домашних заданий по темам практических занятий	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.1
	Содержание учебного материала	12	
	1. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.		
	2. Решение смешанных задач.		
	3. Решение задач с комплексными числами в области профессиональной деятельности.		
	В том числе тематика практических занятий и лабораторных работ	8	
	Практическое занятие № 17-20. Применение комплексных чисел при решении задач в профессиональной деятельности.	8	
Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики		14	
Тема 4.1 Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.1
	1. Понятие события и вероятности события. Достоверные и невозможные события.		
	2. Классическое определение вероятности. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей		
	В том числе тематика практических занятий и лабораторных работ	4	

	Практическое занятие № 21-22. 1. Решение простейших задач теории вероятностей 2. Решение производственных задач методами теории вероятностей.	4	
Тема 4.2. Случайная величина, ее функция распределения. Математическое ожидание случайной величины	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.1
	1. Случайная величина. 2. Дискретная и непрерывная случайные величины. 3. Закон распределения дискретной случайной величины. 4. Математическое ожидание дискретной случайной величины. 5. Дисперсия случайной величины. 6. Среднее квадратичное случайной величины.		
	В том числе тематика практических занятий и лабораторных работ		
	Практическое занятие № 23-24. Решение простейших задач математической статистики.	4	
Экзамен		12	
Всего:		116	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Математика»,

оснащенный оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методических материалов;
- набор стереометрических фигур;

техническими средствами обучения:

- ПК с установленным ПО и доступом к сети Internet;
- экран (доска);
- мультимедиапроектор.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета.

3.2.1. Печатные издания

1. Новак, Е.В. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения : учебное пособие / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под общей редакцией Т. В. Рязановой.- Москва, Юрайт, 2024.- 112 с.

2. Просвиркина, Е.А. Матрицы и определители : практикум / Е. А. Просвиркина , С. Н. Кубышкина; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2014.- 64 с..

3. Шипачев, В.С. Высшая математика : Учеб. / В. С. Шипачев .- 7-е изд.,стер.- М., Высш.шк., 2005.- 479 с.

3.2.2. Электронные издания

1. Математика: учебник для среднего профессионального образования / О.В. Татарников [и др.]; под общей редакцией О.В. Татарникова. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 450 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-6372-4. – Текст электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/537192>.

2. Математика и информатика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. М. Беляева [и др.]; под редакцией В.Д. Элькина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 402 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10683-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.urait.ru/bcode/537073>.

3. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 400 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21352-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/581714>.

4. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 755 с. — (Профессиональное

образование). — ISBN 978-5-534-16211-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/568499>.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Баврин, И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И.И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08026-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490876>.

2. Баврин, И.И. Математический анализ: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И.И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 327 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6247-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/482659>.

3. Маликова, Т.Е. Математические методы и модели в управлении на морском транспорте: учебное пособие для вузов / Т.Е. Маликова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 373 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04919-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473032>.

4. Портал Math.ru: библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы, учительская, история математики. — URL: www.math.ru.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: - знает основные понятия и методы математического анализа дискретной математики; - знает основные численные методы решения прикладных задач; - знает основные понятия теории вероятностей и математической статистики	– демонстрирует владение понятиями и методов математического анализа дискретной математики; – демонстрирует владение численными методами решения прикладных задач; – демонстрирует владение понятиями теории вероятностей и математической статистики	Оценка решений прикладных задач Устный опрос Экзамен
Умения: – находить производные; – решать системы линейных алгебраических уравнений; – анализировать графики функций; – вычислять неопределенные и определенные интегралы; – решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления; – решать простейшие дифференциальные уравнения.	решает задачи по темам курса	Оценка выполнения практического задания Экзамен

Типовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине

ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач (шифр и наименование дисциплины)

для специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов (шифр и наименование направления подготовки, специальности)

2026

(год приема на образовательную программу)

Контролируемые компетенции:

ОК 01 – Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 – Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 04 – Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05 – Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ПК 1.1. Выбирать методы и средства для проведения экологического мониторинга окружающей среды

ПК 1.4. Обрабатывать экологическую информацию, в том числе с использованием компьютерных технологий

ПК 2.1. Выбирать методы, средства для проведения производственного экологического контроля в организациях

Необходимые ресурсы для выполнения заданий: инженерный калькулятор; бумага; шариковая ручка.

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ темы																		
3 семестр																								
ОК 01 – Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам																								
1.	<div>Установите соответствие между типом матрицы и ее определением.</div> <table><tr><th>Тип матрицы</th><th>Определение</th></tr><tr><td>1. Квадратная</td><td>А. Все элементы, стоящие вне главной диагонали, равны нулю.</td></tr><tr><td>2. Единичная</td><td>Б. Все элементы выше или ниже главной диагонали равны нулю.</td></tr><tr><td>3. Диагональная</td><td>В. Число строк равно числу столбцов.</td></tr><tr><td>4. Треугольная</td><td>Г. Все элементы главной диагонали равны 1.</td></tr></table> <div>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</div>	Тип матрицы	Определение	1. Квадратная	А. Все элементы, стоящие вне главной диагонали, равны нулю.	2. Единичная	Б. Все элементы выше или ниже главной диагонали равны нулю.	3. Диагональная	В. Число строк равно числу столбцов.	4. Треугольная	Г. Все элементы главной диагонали равны 1.	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>В</td><td>Г</td><td>А</td><td>Б</td></tr></table>	1	2	3	4	В	Г	А	Б	Закрытого типа на установление соответствия	2	1	1.1
Тип матрицы	Определение																							
1. Квадратная	А. Все элементы, стоящие вне главной диагонали, равны нулю.																							
2. Единичная	Б. Все элементы выше или ниже главной диагонали равны нулю.																							
3. Диагональная	В. Число строк равно числу столбцов.																							
4. Треугольная	Г. Все элементы главной диагонали равны 1.																							
1	2	3	4																					
В	Г	А	Б																					

	1	2	3	4																															
2.	Установите соответствие между матрицей и значением ее определителя. <table><tr><td>Матрица</td><td>Значение определителя</td></tr><tr><td>1. $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$</td><td>А. 4</td></tr><tr><td>2. $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$</td><td>Б. 0</td></tr><tr><td>3. $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$</td><td>В. 1</td></tr><tr><td>4. $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$</td><td>Г. -3</td></tr></table> Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				Матрица	Значение определителя	1. $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$	А. 4	2. $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$	Б. 0	3. $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$	В. 1	4. $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$	Г. -3	1	2	3	4					<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>Б</td><td>В</td><td>А</td><td>Г</td></tr></table>	1	2	3	4	Б	В	А	Г	Закрытого типа на установление соответствия	2	1	1.1
Матрица	Значение определителя																																		
1. $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$	А. 4																																		
2. $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$	Б. 0																																		
3. $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$	В. 1																																		
4. $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$	Г. -3																																		
1	2	3	4																																
1	2	3	4																																
Б	В	А	Г																																
3.	Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий для транспонирования матрицы. 1. Построить транспонированную матрицу. 2. Взять элементы первой строки. 3. Повторить для каждой строки. 4. Перенести элементы первой строки в первый столбец. Ответ запишите в виде последовательности цифр слева направо.				2431	Закрытого типа на установление последовательности	2	2	1.1																										
4.	Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий по умножению матриц. 1. Умножить соответствующие элементы строки и столбца. 2. Выбрать строку первой матрицы и соответствующий столбец второй матрицы. 3. Сложить произведения. 4. Записать результат в соответствующую ячейку. Ответ запишите в виде последовательности цифр слева направо.				2134	Закрытого типа на установление последовательности	2	2	1.1																										
5.	Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа. Дана квадратная матрица $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$. Какой из вариантов верно описывает определитель матрицы? 1. $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$ 2. $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad + bc$ 3. $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ab - cd$ 4. $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ac + bd$				1	Закрытого типа с выбором одного варианта ответа	2	2	1.1																										
ОК 02 – Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности																																			
6.	Прочитайте текст и дополните фразу. Определитель матрицы второго порядка равен _____ произведений элементов главной диагонали и побочной диагонали.				разности	Открытого типа на дополнение	1	1	1.1																										
7.	Прочитайте текст и дополните фразу. Определитель единичной матрицы всегда _____ единице.				равен	Открытого типа на дополнение	1	1	1.1																										
8.	Прочитайте текст и дополните фразу. Матрица называется _____, если число строк совпадает с числом столбцов.				квадратной	Открытого типа на дополнение	1	1	1.1																										

9.	Прочитайте текст и выполните задание. Квадратная матрица имеет определитель равный нулю. Объясните, что это значит для её строк или столбцов.	Если определитель равен нулю, это означает, что строки или столбцы матрицы линейно зависимы.	Открытого типа с развернутым ответом	2	3	1.1
10.	Прочитайте текст и выполните задание. Почему определитель треугольной матрицы размером 3×3 можно найти, перемножив элементы главной диагонали?	Определитель находится как произведение элементов главной диагонали, потому что остальные элементы вне диагонали равны нулю.	Открытого типа с развернутым ответом	2	3	1.1

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

11.	Прочитайте текст и выполните задание. Для анализа параметров электрической цепи используется матрица: $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 0 & 4 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}.$ Вычислите определитель матрицы A .	25	Открытого типа на дополнение (задача)	2	3	1.1
12.	Прочитайте текст и выполните задание. Чему равняется сумма всех элементов матрицы A . $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$	4	Открытого типа на дополнение (задача)	2	3	1.1
13.	Прочитайте текст и выполните задание. Дана матрица, состоящая из трех строк и двух столбцов. Сколько столбцов будет в транспонированной матрице?	В транспонированной матрице строки и столбцы меняются местами, поэтому транспонированная матрица будет иметь две строки и три столбца.	Открытого типа с развернутым ответом	2	3	1.1
14.	Прочитайте текст и выполните задание. Чему будет равен определитель матрицы, если её строки или столбцы линейно зависимы?	Если строки или столбцы матрицы линейно зависимы, то её определитель равен нулю. Линейная зависимость означает, что одна из строк или столбцов может быть представлена как линейная комбинация других, что приводит к утрате независимости строк или столбцов.	Открытого типа с развернутым ответом	3	3	1.1
15.	Прочитайте текст и выполните задание. Найти сумму элементов второй строки матрицы $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$	14	Открытого типа на дополнение (задача)	2	2	1.1

ОК 04 – Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

16.	Установите соответствие между методом решения и его описанием.		<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>В</td><td>Г</td><td>А</td><td>Б</td></tr></table>	1	2	3	4	В	Г	А	Б	Закрытого типа на установление соответствия	2	1	1.2
	1	2		3	4										
	В	Г		А	Б										
	Метод решения	Описание													
1. Метод Гаусса	А. Выражение одной переменной через другую.														
2. Метод Крамера	Б. Использование матричного														

	<table><tr><td colspan="2">обращения.</td></tr><tr><td>3. Метод подстановки</td><td>В. Преобразование системы с помощью матрицы.</td></tr><tr><td>4. Метод обратной матрицы</td><td>Г. Использование определителей для нахождения решений.</td></tr></table> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	обращения.		3. Метод подстановки	В. Преобразование системы с помощью матрицы.	4. Метод обратной матрицы	Г. Использование определителей для нахождения решений.	1	2	3	4															
обращения.																										
3. Метод подстановки	В. Преобразование системы с помощью матрицы.																									
4. Метод обратной матрицы	Г. Использование определителей для нахождения решений.																									
1	2	3	4																							
17.	<p>Установите соответствие между элементами системы уравнений и их определением.</p> <table><tr><th>Элемент системы</th><th>Определение</th></tr><tr><td>1. Коэффициенты</td><td>А. Переменные, которые нужно найти.</td></tr><tr><td>2. Свободные члены</td><td>Б. Числа, стоящие перед переменными.</td></tr><tr><td>3. Неизвестные</td><td>В. Коэффициенты, не зависящие от переменных.</td></tr></table> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Элемент системы	Определение	1. Коэффициенты	А. Переменные, которые нужно найти.	2. Свободные члены	Б. Числа, стоящие перед переменными.	3. Неизвестные	В. Коэффициенты, не зависящие от переменных.	1	2	3				<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>Б</td><td>В</td><td>А</td></tr></table>	1	2	3	Б	В	А	Закрытого типа на установление соответствия	2	1	1.2
Элемент системы	Определение																									
1. Коэффициенты	А. Переменные, которые нужно найти.																									
2. Свободные члены	Б. Числа, стоящие перед переменными.																									
3. Неизвестные	В. Коэффициенты, не зависящие от переменных.																									
1	2	3																								
1	2	3																								
Б	В	А																								
18.	<p>Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий для решения системы методом Гаусса.</p> <p>1. Найти значения всех переменных, подставляя их в предыдущие уравнения.</p> <p>2. Проверить полученное решение, убедившись, что оно удовлетворяет исходной системе.</p> <p>3. Выразить одну из переменных из полученной системы (начиная с последнего уравнения).</p> <p>4. Привести систему к ступенчатому виду, последовательно исключая переменные ниже главной диагонали.</p> <p>Ответ запишите в виде последовательности цифр слева направо.</p>	4321	Закрытого типа на установление последовательности	2	2	1.2																				
19.	<p>Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий для нахождения определителя размером 3×3.</p> <p>1. Сложить произведения элементов строки (или столбца) на их алгебраические дополнения.</p> <p>2. Выбрать строку или столбец для разложения.</p> <p>3. Разложить определитель на сумму произведений элементов строки (или столбца) на их алгебраические дополнения.</p> <p>4. Вычислить миноры для каждого элемента выбранной строки (или столбца), которые являются определителями матриц размером 2×2.</p> <p>Ответ запишите в виде последовательности цифр слева направо.</p>	2341	Закрытого типа на установление последовательности	2	2	1.2																				
20.	<p>Прочитайте текст и выберите два правильных варианта ответа.</p>	13	Закрытого типа с выбором	2	2	1.2																				

	Дана система уравнений $\begin{cases} 2x - y = 1 \\ 4x - 2y = 2 \end{cases}$, какими способами ее можно решить, если определитель $\Delta = 0$. 1. Методом Гаусса 2. Методом Крамера 3. Методом подстановки		нескольких вариантов ответа			
ОК 05 – Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста						
21.	Прочитайте текст и дополните фразу. Системой _____ алгебраических уравнений, содержащей m уравнений и n неизвестных, называется система вида $\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2, \\ \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m, \end{cases}$ где a_{ij} – коэффициенты системы; b_i – свободные члены; x_j – неизвестные значения; $i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}$.	линейных	Открытого типа на дополнение	1	1	1.2
22.	Прочитайте текст и дополните фразу. Метод Гаусса для решения систем уравнений основан на приведении матрицы коэффициентов к _____ виду.	треугольному	Открытого типа на дополнение	1	1	1.2
23.	Прочитайте текст и выполните задание. Объясните, почему метод Гаусса удобен для больших систем уравнений, а метод Крамера подходит только для систем небольшого размера.	Метод Гаусса удобен для больших систем, так как сводит матрицу к треугольному виду, сокращая вычисления. Метод Крамера требует нахождения определителей, что делает его неэффективным для систем большой размерности.	Открытого типа с развернутым ответом	3	3	1.2
24.	Прочитайте текст и выполните задание. Почему при решении системы методом Крамера важно, чтобы определитель матрицы коэффициентов был отличен от нуля?	Если определитель равен нулю, система либо не имеет решений, либо имеет бесконечно много решений, и метод Крамера становится неприменимым.	Открытого типа с развернутым ответом	2	3	1.2
25.	Прочитайте текст и выполните задание. Почему метод подстановки удобен для небольших систем, но неэффективен для систем большого размера?	Метод подстановки требует выразить одну переменную через другую, что становится тяжелой задачей при большом числе переменных и уравнений.	Открытого типа с развернутым ответом	2	3	1.2
26.	Прочитайте текст и выполните задание. Найдите сумму корней системы уравнений: $\begin{cases} 2x + 3y = -1 \\ x - y = 2 \end{cases}$	0	Открытого типа на дополнение (задача)	2	2	1.2
27.	Прочитайте текст и выполните задание. При расчете токов в цепях электросети возникла следующая система линейных уравнений: $\begin{cases} 3I_1 - I_2 = 5 \\ 4I_1 - 2I_2 = 6' \end{cases}$ где I_1 и I_2 – токи в двух различных ветвях	12	Открытого типа на дополнение (задача)	2	2	1.2

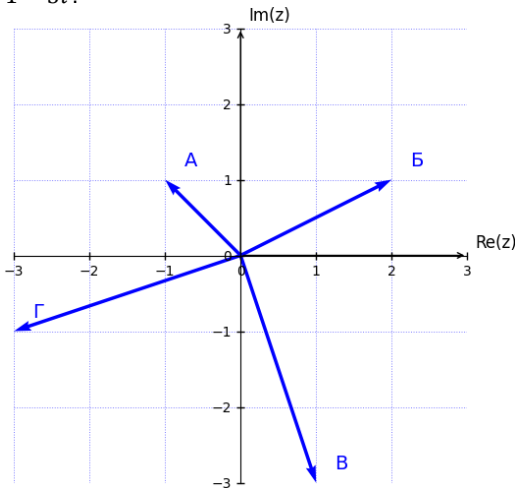
	цепи. Ответ запишите в виде последовательности токов в порядке возрастания их числовых значений.																															
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения																																
28.	<p>Установите соответствие между функциями и их производными.</p> <table><tr><th>Функция</th><th>Производная</th></tr><tr><td>1. x^2</td><td>А. $-\sin x$</td></tr><tr><td>2. $\sin x$</td><td>Б. $2x$</td></tr><tr><td>3. $\cos x$</td><td>В. $\cos x$</td></tr><tr><td>4. $\frac{1}{x}$</td><td>Г. $-\frac{1}{x^2}$</td></tr></table> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Функция	Производная	1. x^2	А. $-\sin x$	2. $\sin x$	Б. $2x$	3. $\cos x$	В. $\cos x$	4. $\frac{1}{x}$	Г. $-\frac{1}{x^2}$	1	2	3	4					<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>Б</td><td>В</td><td>А</td><td>Г</td></tr></table>	1	2	3	4	Б	В	А	Г	Закрытого типа на установление соответствия	2	1	2.1
Функция	Производная																															
1. x^2	А. $-\sin x$																															
2. $\sin x$	Б. $2x$																															
3. $\cos x$	В. $\cos x$																															
4. $\frac{1}{x}$	Г. $-\frac{1}{x^2}$																															
1	2	3	4																													
1	2	3	4																													
Б	В	А	Г																													
29.	<p>Установите соответствие между правилами дифференцирования функций и их определением.</p> <table><tr><th>Правила дифференцирования функций</th><th>Определение</th></tr><tr><td>1. $(c \cdot f(x))' = c \cdot f'(x)$</td><td>А. Производная частного</td></tr><tr><td>2. $(f(x) \pm (g(x))' = f'(x) \pm g'(x)$</td><td>Б. Производная от произведения</td></tr><tr><td>3. $(f(x) \cdot g(x))' = f'(x) \cdot g(x) + f(x) \cdot g'(x)$</td><td>В. Вынесение постоянного множителя за знак производной</td></tr><tr><td>4. $\left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)' = \frac{f'(x) \cdot g(x) - f(x) \cdot g'(x)}{(g(x))^2}$</td><td>Г. Производная суммы или разности</td></tr></table> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Правила дифференцирования функций	Определение	1. $(c \cdot f(x))' = c \cdot f'(x)$	А. Производная частного	2. $(f(x) \pm (g(x))' = f'(x) \pm g'(x)$	Б. Производная от произведения	3. $(f(x) \cdot g(x))' = f'(x) \cdot g(x) + f(x) \cdot g'(x)$	В. Вынесение постоянного множителя за знак производной	4. $\left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)' = \frac{f'(x) \cdot g(x) - f(x) \cdot g'(x)}{(g(x))^2}$	Г. Производная суммы или разности	1	2	3	4					<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>В</td><td>Г</td><td>Б</td><td>А</td></tr></table>	1	2	3	4	В	Г	Б	А	Закрытого типа на установление соответствия	2	1	2.1
Правила дифференцирования функций	Определение																															
1. $(c \cdot f(x))' = c \cdot f'(x)$	А. Производная частного																															
2. $(f(x) \pm (g(x))' = f'(x) \pm g'(x)$	Б. Производная от произведения																															
3. $(f(x) \cdot g(x))' = f'(x) \cdot g(x) + f(x) \cdot g'(x)$	В. Вынесение постоянного множителя за знак производной																															
4. $\left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)' = \frac{f'(x) \cdot g(x) - f(x) \cdot g'(x)}{(g(x))^2}$	Г. Производная суммы или разности																															
1	2	3	4																													
1	2	3	4																													
В	Г	Б	А																													
30.	<p>Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий для нахождения экстремумов функции.</p> <p>1. Найти критические точки.</p> <p>2. Проверить их на максимум или минимум.</p> <p>3. Найти производную функции.</p> <p>4. Приравнять производную к нулю.</p> <p>Ответ запишите в виде последовательности цифр слева направо.</p>	3412	Закрытого типа на установление последовательности	2	2	2.1																										
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата. принципы бережливого производства. эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях																																

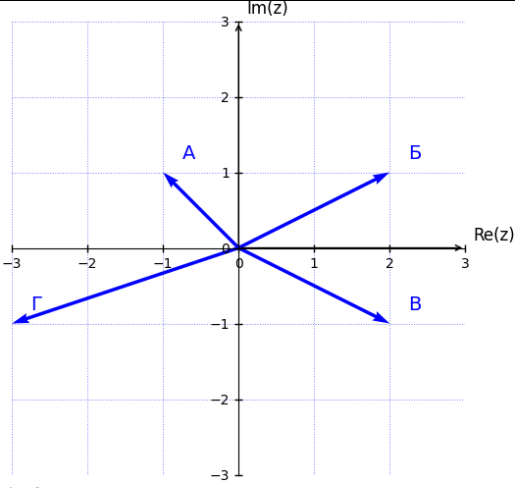
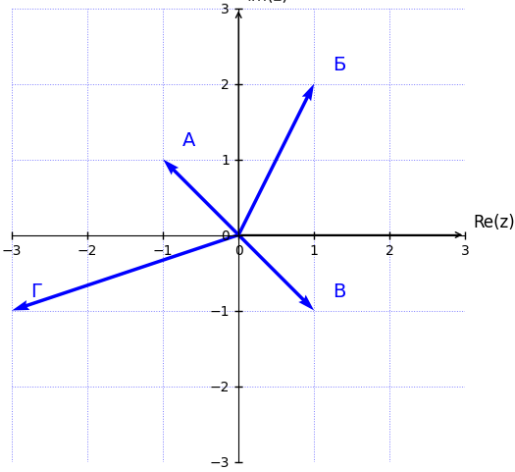
31.	Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий для нахождения предела функции в точке. 1. Исследовать поведение функции в окрестности заданной точки, определяя, к какому значению она стремится при приближении к этой точке. 2. Записать формулу функции. 3. Проверить, существует ли конечное значение, к которому стремится функция. 4. Сформулировать вывод о поведении функции в заданной точке, определив либо точное значение предела с обоснованием, либо причины, по которым предел отсутствует. Ответ запишите в виде последовательности цифр слева направо.	2134	Закрытого типа на установление последовательности	2	2	2.1
32.	Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа. Какой из вариантов верно описывает производную функции $f(x) = 3x - \cos x$? 1. $f'(x) = 3 + \sin x$ 2. $f'(x) = \sin x$ 3. $f'(x) = 3 - \sin x$ 4. $f'(x) = 3x - \sin x$	1	Закрытого типа с выбором одного варианта ответа	2	2	2.1
33.	Прочитайте текст и дополните фразу. Если функция $y = f(x)$ имеет _____ в точке x , то ее называют дифференцируемой в точке x .	производную	Открытого типа на дополнение	1	1	2.1
34.	Прочитайте текст и дополните фразу. График функции $y = f(x)$ выпуклый _____ на некотором интервале, если в этом интервале график расположен над любой своей касательной.	вниз	Открытого типа на дополнение	1	1	2.1
35.	Прочитайте текст и дополните фразу. Неопределённый интеграл функции $f(x)$ равен множеству всех её _____ функций.	первообразных	Открытого типа на дополнение	1	1	2.1
36.	Прочитайте текст и выполните задание. Что обозначает график функции гармонических колебаний?	График функции гармонических колебаний обычно представляет собой синусоиду. Он показывает изменения величины с течением времени.	Открытого типа с развернутым ответом	2	3	2.1
ПК 1.1. Выбирать методы и средства для проведения экологического мониторинга окружающей среды						
37.	Прочитайте текст и выполните задание. Найти предел функции $f(x) = \frac{2x+3}{3x+1}$ при $x \rightarrow 2$.	1	Открытого типа на дополнение (задача)	1	2	2.1
38.	Прочитайте текст и выполните задание. Для функции $f(x) = x^3 - 1$ найдите точки экстремума (максимум или минимум) и исследуйте на каких промежутках функция возрастает, убывает или остаётся постоянной. Ответ запишите в виде точек экстремума и укажите поведение данной функции.	Точки максимума и минимума отсутствуют, возрастает на всей области определения	Открытого типа с развернутым ответом	2	2	2.1
39.	Прочитайте текст и дайте развернутый ответ. Дано уравнение движения материальной точки $S(t) = 2t + 1$. Какому значению будет равняться скорость в момент времени $t = 5$ секунд?	2 скорость является производной от перемещения	Открытого типа с развернутым ответом	2	2	2.1
40.	Прочитайте текст и дайте развернутый ответ. Необходимо определить, имеет ли график	Да, график функции имеет форму	Открытого типа с	2	3	2.1

	функции $f(x) = x^2 - 1$ форму параболы на всей области определения.	параболы, поскольку это квадратичная функция, а её график всегда будет параболой. Функция является выпуклой вниз, так как вторая производная функции положительна.	развернутым ответом																													
41.	Прочитайте текст и выполните задание. Объясните, как производная функции $f(x)$ в точке связана с касательной к графику этой функции.	Производная равна угловому коэффициенту касательной к графику функции в данной точке.	Открытого типа с развернутым ответом	2	2	2.1																										
42.	Прочитайте текст и запишите соответствующее число с обоснованием вычисленного значения. Известно, что последовательность $\{a_n\} = 5$ является постоянной. Чему равняется элемент данной последовательности с порядковым номером $n = 100$?	5 последовательность постоянная, поэтому все ее элементы равны между собой	Открытого типа с развернутым ответом	2	2	2.1																										
43.	Прочитайте текст и выполните задание. Напряжение в электрической цепи описывается функцией: $U(t) = 100 \sin(2\pi t) + 50$, где t – время в секундах. Определите предел функции $U(t)$ при $t \rightarrow 1$.	50	Открытого типа на дополнение (задача)	2	2	2.1																										
44.	<div>Установите соответствие между неопределенным интегралом и его решением.</div> <table><tr><th>Неопределенный интеграл</th><th>Решение</th></tr><tr><td>1. $\int x dx$</td><td>А. $-\cos x + C$</td></tr><tr><td>2. $\int \sin x dx$</td><td>Б. $\frac{x^2}{2} + C$</td></tr><tr><td>3. $\int 2 dx$</td><td>В. $e^x + C$</td></tr><tr><td>4. $\int e^x dx$</td><td>Г. $2x + C$</td></tr></table> <div>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</div> <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Неопределенный интеграл	Решение	1. $\int x dx$	А. $-\cos x + C$	2. $\int \sin x dx$	Б. $\frac{x^2}{2} + C$	3. $\int 2 dx$	В. $e^x + C$	4. $\int e^x dx$	Г. $2x + C$	1	2	3	4					<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>Б</td><td>А</td><td>Г</td><td>В</td></tr></table>	1	2	3	4	Б	А	Г	В	Закрытого типа на установление соответствия	2	1	2.2
Неопределенный интеграл	Решение																															
1. $\int x dx$	А. $-\cos x + C$																															
2. $\int \sin x dx$	Б. $\frac{x^2}{2} + C$																															
3. $\int 2 dx$	В. $e^x + C$																															
4. $\int e^x dx$	Г. $2x + C$																															
1	2	3	4																													
1	2	3	4																													
Б	А	Г	В																													
45.	<div>Установите соответствие между свойствами определенного интеграла и их значением.</div> <table><tr><th>Свойства определенного интеграла</th><th>Значение</th></tr><tr><td>1. $\int_a^a f(x) dx$</td><td>А. $b - a$</td></tr><tr><td>2. $\int_a^b dx$</td><td>Б. 0</td></tr><tr><td>3. $\int_a^b (f(x) \pm g(x)) dx$</td><td>В. $-\int_b^a f(x) dx$</td></tr><tr><td>4. $\int_a^b f(x) dx$</td><td>Г. $\int_a^b f(x) dx \pm \int_a^b g(x) dx$</td></tr></table> <div>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</div> <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Свойства определенного интеграла	Значение	1. $\int_a^a f(x) dx$	А. $b - a$	2. $\int_a^b dx$	Б. 0	3. $\int_a^b (f(x) \pm g(x)) dx$	В. $-\int_b^a f(x) dx$	4. $\int_a^b f(x) dx$	Г. $\int_a^b f(x) dx \pm \int_a^b g(x) dx$	1	2	3	4					<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>Б</td><td>А</td><td>Г</td><td>В</td></tr></table>	1	2	3	4	Б	А	Г	В	Закрытого типа на установление соответствия	2	1	2.2
Свойства определенного интеграла	Значение																															
1. $\int_a^a f(x) dx$	А. $b - a$																															
2. $\int_a^b dx$	Б. 0																															
3. $\int_a^b (f(x) \pm g(x)) dx$	В. $-\int_b^a f(x) dx$																															
4. $\int_a^b f(x) dx$	Г. $\int_a^b f(x) dx \pm \int_a^b g(x) dx$																															
1	2	3	4																													
1	2	3	4																													
Б	А	Г	В																													

46.	Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий при интегрировании по частям. 1. Представить исходный интеграл в виде соответствующей формулы интегрирования по частям. 2. Выделить из подынтегрального выражения компоненты u и dv . 3. Вычислить получившийся интеграл. 4. Найти du и v . Ответ запишите в виде последовательности цифр слева направо.	2413	Закрытого типа на установление последовательности	2	2	2.2
47.	Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий для вычисления определённого интеграла. 1. Подставить нижний предел. 2. Подставить верхний предел. 3. Найти неопределённый интеграл. 4. Вычислить разность. Ответ запишите в виде последовательности цифр слева направо.	3214	Закрытого типа на установление последовательности	2	2	2.2
48.	Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа. Найдите значение определённого интеграла $\int_0^2 x dx$. 1. 0 2. 3 3. -1 4. 2	4	Закрытого типа с выбором одного варианта ответа	2	2	2.2
49.	Прочитайте текст и дополните фразу. Путь, пройденный с переменной скоростью от момента времени a до момента b , равен _____ под графиком скорости над отрезком $[a, b]$.	площади	Открытого типа на дополнение	1	1	2.2
50.	Прочитайте текст и дополните фразу. Определённый интеграл от _____ функции на отрезке $[a; b]$ равен площади под её графиком на этом отрезке.	непрерывной	Открытого типа на дополнение	1	1	2.2
51.	Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа. Какое геометрическое значение имеет определённый интеграл? 1. Площадь под графиком функции 2. Скорость изменения функции 3. Приращение функции 4. Отыскание первообразных	1	Закрытого типа с выбором одного варианта ответа	1	1	2.2
52.	Прочитайте текст и дополните фразу. Определённый интеграл используется для вычисления _____ криволинейных трапеций.	площадей	Открытого типа на дополнение	2	2	2.2
53.	Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа. Почему вычисление площади фигуры с помощью интеграла требует проверки знака функции? 1. Значение интеграла отрицательно, если график функции на интервале расположен ниже оси абсцисс. 2. Значение интеграла положительно, если график функции на интервале расположен ниже оси абсцисс. 3. Значение интеграла отрицательно, если график функции на интервале расположен ниже оси абсцисс. 4. Значение интеграла не меняется, и	1	Закрытого типа с выбором одного варианта ответа	2	2	2.2

	проверка знака не требуется.																															
54.	Прочитайте текст и выполните задание. Чему будет равняться площадь фигуры, ограниченной функциями $y = 2 - x$, $x = 0$, $y = 0$?	2	Открытого типа на дополнение (задача)	2	3	2.2																										
55.	Прочитайте текст и выполните задание. С помощью какой формулы вычисляется определенный интеграл?	Формула Ньютона-Лейбница	Открытого типа с развернутым ответом	2	3	2.2																										
56.	Установите соответствие между комплексными числами и их модулями. <table border="1"><tr><td>Комплексное число</td><td>Значение модуля комплексного числа</td></tr><tr><td>А. $3 + 4i$</td><td>1. 5</td></tr><tr><td>Б. $1 - i$</td><td>2. $\sqrt{29}$</td></tr><tr><td>В. $-2 + 5i$</td><td>3. $\sqrt{2}$</td></tr><tr><td>Г. $-3 - i$</td><td>4. $\sqrt{10}$</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table border="1"><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>	Комплексное число	Значение модуля комплексного числа	А. $3 + 4i$	1. 5	Б. $1 - i$	2. $\sqrt{29}$	В. $-2 + 5i$	3. $\sqrt{2}$	Г. $-3 - i$	4. $\sqrt{10}$	А	Б	В	Г					<table border="1"><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>1</td><td>3</td><td>2</td><td>4</td></tr></table>	А	Б	В	Г	1	3	2	4	Закрытого типа на установление соответствия	2	1	3.1
Комплексное число	Значение модуля комплексного числа																															
А. $3 + 4i$	1. 5																															
Б. $1 - i$	2. $\sqrt{29}$																															
В. $-2 + 5i$	3. $\sqrt{2}$																															
Г. $-3 - i$	4. $\sqrt{10}$																															
А	Б	В	Г																													
А	Б	В	Г																													
1	3	2	4																													
57.	Прочитайте текст и выполните задание. Вычислите сумму комплексных чисел $z_1 = 3 - i$ и $z_2 = -1 + i$.	2	Открытого типа на дополнение (задача)	2	2	3.1																										
58.	Прочитайте текст и выберите два правильных варианта ответа. Какие из следующих утверждений относительно комплексных чисел являются верными? 1. Комплексное число можно представить в тригонометрической форме. 2. Комплексно-сопряженное число всегда имеет одинаковый аргумент с исходным числом. 3. Модуль комплексного числа всегда положителен. 4. $i^2 = 5$.	13	Закрытого типа с выбором нескольких вариантов ответа	2	2	3.1																										
ПК 1.4. Обрабатывать экологическую информацию, в том числе с использованием компьютерных технологий																																
59.	Прочитайте текст и дополните фразу. Запись комплексного числа в виде $z = a + bi$ называется _____ формой записи комплексного числа.	алгебраической	Открытого типа на дополнение	1	1	3.1																										
60.	Прочитайте текст и дополните фразу. Комплексные числа $a + bi$ и $-a - bi$ называются _____.	противоположными	Открытого типа на дополнение	1	1	3.1																										
61.	Прочитайте текст и выполните задание. В ответ запишите только действительную часть комплексного числа. Вычислите произведение комплексных чисел $z_1 = 2 - 3i$ и $z_2 = 1 - i$.	-1	Открытого типа на дополнение (задача)	2	2	3.1																										
62.	Прочитайте текст и дополните фразу. Если к комплексному числу $a + bi$ прибавить его противоположное комплексное число, то	0	Открытого типа на дополнение	2	2	3.1																										

	получим значение равное ____.																															
63.	Прочитайте текст и выполните задание. Определите модуль данного комплексного числа $z = -3 - 4i$? Ответ запишите в виде получившегося числа и обоснуйте свой выбор.	5 модуль комплексного числа равен квадратному корню из суммы квадратов его действительной и мнимой частей	Открытого типа с развернутым ответом	2	2	3.1																										
64.	Установите соответствие между комплексными числами и их модулями. <table border="1"><thead><tr><th>Комплексное число</th><th>Тригонометрическая форма</th></tr></thead><tbody><tr><td>А. 1</td><td>1. $3(\cos \pi + i \sin \pi)$</td></tr><tr><td>Б. $1 - \sqrt{3}i$</td><td>2. $2(\cos \frac{\pi}{3} - i \sin \frac{\pi}{3})$</td></tr><tr><td>В. $2i$</td><td>3. $\cos 0 + i \sin 0$</td></tr><tr><td>Г. -3</td><td>4. $2(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2})$</td></tr></tbody></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table border="1"><thead><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th><th>Г</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	Комплексное число	Тригонометрическая форма	А. 1	1. $3(\cos \pi + i \sin \pi)$	Б. $1 - \sqrt{3}i$	2. $2(\cos \frac{\pi}{3} - i \sin \frac{\pi}{3})$	В. $2i$	3. $\cos 0 + i \sin 0$	Г. -3	4. $2(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2})$	А	Б	В	Г					<table border="1"><thead><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th><th>Г</th></tr></thead><tbody><tr><td>3</td><td>2</td><td>4</td><td>1</td></tr></tbody></table>	А	Б	В	Г	3	2	4	1	Закрытого типа на установление соответствия	2	1	3.1
Комплексное число	Тригонометрическая форма																															
А. 1	1. $3(\cos \pi + i \sin \pi)$																															
Б. $1 - \sqrt{3}i$	2. $2(\cos \frac{\pi}{3} - i \sin \frac{\pi}{3})$																															
В. $2i$	3. $\cos 0 + i \sin 0$																															
Г. -3	4. $2(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2})$																															
А	Б	В	Г																													
А	Б	В	Г																													
3	2	4	1																													
65.	Прочитайте текст и выбери правильный вариант ответа. Чему равняется частное двух комплексных чисел $z_1 = 8 + i$ и $z_2 = 2 - 3i$? 1. $1 + 2i$ 2. $1 - 2i$ 3. 0 4. $-i$	1	Закрытого типа с выбором одного варианта ответа	2	2	3.1																										
66.	Прочитайте текст и выполните задание. Комплексное число в тригонометрической форме записывается в виде $z = r(\cos \varphi + i \sin \varphi)$. Что представляет собой величина r в данной записи, дайте развернутый ответ?	Модуль комплексного числа	Открытого типа с развернутым ответом	2	3	3.1																										
67.	Прочитайте текст и выполните задание. Какому из изображённых на рисунке комплексных чисел соответствует число $z = 1 - 3i$? 	В	Закрытого типа с выбором одного варианта ответа	2	1	3.1																										
68.	Прочитайте текст и выполните задание. Какая из пар чисел, представленных на рисунке, является комплексно-сопряжённой?	23 или 32	Закрытого типа с выбором нескольких вариантов ответа	2	2	3.1																										

	 <p>1. А 2. Б 3. В 4. Г</p>					
69.	<p>Прочитайте текст и выполните задание. Какая из пар чисел, представленных на рисунке, является противоположными?</p>  <p>1. А 2. Б 3. В 4. Г</p>	13 или 31	Закрытого типа с выбором нескольких вариантов ответа	2	2	3.1
70.	<p>Прочитайте текст и выполните задание. Чему равен аргумент комплексного числа $z = 2 - 0i$.</p>	0	Открытого типа на дополнение (задача)	2	2	3.1
71.	<p>Прочитайте текст и выполните задание. Какие корни соответствуют уравнению $x^2 + 4x + 5 = 0$?</p> <p>1. $x = -2 - i$ 2. $x = \sqrt{3} + i$ 3. $x = -2 + i$ 4. $x = 2 + i$</p>	13	Закрытого типа с выбором нескольких вариантов ответа	3	3	3.2
72.	<p>Прочитайте текст и выполните задание. В электротехнике для анализа колебательных процессов используется комплексная амплитуда $A = 3 + 4i$. Определите модуль этой амплитуды.</p>	5	Открытого типа на дополнение (задача)	2	2	3.2
73.	<p>Прочитайте текст и дополните фразу. Используя формулу Эйлера, любое комплексное число можно записать в _____ форме.</p>	показательной	Открытого типа на дополнение	1	1	3.2
74.	<p>Прочитайте текст и выполните задание. Найдите действительные значения</p>	3	Открытого типа на	3	3	3.2

	переменных x и y , удовлетворяющие уравнению: $(4 + 2i)x + (5 - 3i)y = 13 + i$. В ответ запишите сумму x и y .		дополнение (задача)			
75.	Прочитайте текст и выполните задание. Почему уравнение $x^2 + 2x + 2 = 0$ имеет комплексные корни?	Корни уравнения являются комплексными, поскольку дискриминант отрицательный, а коэффициенты уравнения действительные. Или Поскольку дискриминант отрицательный – действительных корней уравнение не имеет. Однако по основной теореме алгебры у любого квадратного уравнения существуют два (возможно совпадающих) комплексных корня.	Открытого типа с развернутым ответом	2	2	3.2
76.	Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа. Дано уравнение $(3 + 2i)x + (1 - i)y = 4 + 5i$, где x и y являются действительными числами. Найдите их сумму. 1. 1 2. $\frac{2}{5}$ 3. 0 4. $\frac{3}{5}$	2	Закрытого типа с выбором одного варианта ответа	2	2	3.2
77.	Прочитайте текст и выполните задание. Комплексное напряжение в электрической цепи задано числом $U = 6 - 8i$. Чему равен модуль напряжения?	10	Открытого типа на дополнение (задача)	2	2	3.2
78.	Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа. Какова мнимая часть одного из корней уравнения $x^2 + 6x + 13 = 0$? 1. 1 2. 0 3. 3 4. 2	4	Закрытого типа с выбором одного варианта ответа	2	2	3.2
79.	Прочитайте текст и выполните задание. Установите правильную последовательность действий при решении уравнения $(2 + 3i)x + (4 - i) = 10 + 2i$. 1. Выразить x из уравнения, разделив обе части на $2 + 3i$. 2. Перенести $4 - i$ в правую часть уравнения, изменив знак. 3. Найти значение правой части: $(10 + 2i) - (4 - i)$. 4. Выполните деление комплексных чисел, приведя результат к алгебраической форме.	2314	Закрытого типа на установление последовательности	2	2	3.2
ПК 2.1. Выбирать методы, средства для проведения производственного экологического контроля в организациях						
80.	Прочитайте текст и дополните фразу. Сумма вероятностей противоположных событий равна _____.	единице	Открытого типа на дополнение	3	2	4.1
81.	Прочитайте текст и дополните фразу.	достоверным	Открытого	1	1	4.1

	Событие, которое при одних и тех же физических условиях наступает всегда, называется _____ событием.		типа на дополнение													
82.	Прочитайте текст и выполните задание. Какова вероятность того, что при подбрасывание игральной кости выпадет нечётное число очков?	0.5	Открытого типа на дополнение (задача)	2	2	4.1										
83.	Прочитайте текст и дополните фразу. Событие, которое в ходе испытания точно не произойдет называется _____.	невозможным	Открытого типа на дополнение	1	1	4.1										
84.	Прочитайте текст и выполните задание. Абонент забыл последнюю цифру номера телефона и поэтому набирает её наугад. Определить вероятность того, что ему придётся звонить не более чем в 3 места.	0.3	Открытого типа на дополнение (задача)	2	2	4.1										
85.	Прочитайте текст и выберите два правильных варианта ответа. Какие из следующих утверждений верны для размещений, перестановок и сочетаний? 1. Число перестановок P_n равно n^2 . 2. Число сочетаний без повторений C_n^k вычисляется по формуле $\frac{n!}{k!(n-k)!}$. 3. Число размещений A_n^k без повторений равно $\frac{n!}{(n-k)!}$. 4. Число сочетаний с повторениями \bar{C}_n^k вычисляется по формуле \bar{C}_{n-k+1}^k .	23	Закрытого типа с выбором нескольких вариантов ответа	2	2	4.1										
86.	Прочитайте текст и дополните фразу. Если появление одного из событий исключает появление других, в одном и том же испытании, то события называют _____.	несовместными	Открытого типа на дополнение	1	1	4.1										
87.	Прочитайте текст и выполните задание. У мамы три арбуза и две дыни. Каждый день в течении пяти дней она подает на стол по одному лакомству. Сколькими способами это может быть сделано?	10	Открытого типа на дополнение (задача)	2	3	4.1										
88.	Установите соответствие между типами комбинаторных задач и их практическим применением в процессе проектирования или изготовления деталей машин.	<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	Закрытого типа на установление соответствия	2	2	4.1		
А	Б	В	Г													
2	1	3	4													
	<table><tr><td>Тип комбинаторных задач</td><td>Практическое применение</td></tr><tr><td>А. Размещение с повторениями</td><td>1. Определение количества способов расставить 5 различных деталей на конвейере в определенном порядке.</td></tr><tr><td>Б. Перестановки без повторений</td><td>2. Подсчет количества различных паролей длиной 4 символа, если каждый символ может быть выбран из 10 цифр.</td></tr><tr><td>В. Сочетания без повторений</td><td>3. Выбор 3 инструментов из 8 доступных для выполнения операций на станке.</td></tr><tr><td>Г. Размещения без повторений</td><td>4. Расчет количества способов назначить 3</td></tr></table>	Тип комбинаторных задач	Практическое применение	А. Размещение с повторениями	1. Определение количества способов расставить 5 различных деталей на конвейере в определенном порядке.	Б. Перестановки без повторений	2. Подсчет количества различных паролей длиной 4 символа, если каждый символ может быть выбран из 10 цифр.	В. Сочетания без повторений	3. Выбор 3 инструментов из 8 доступных для выполнения операций на станке.	Г. Размещения без повторений	4. Расчет количества способов назначить 3					
Тип комбинаторных задач	Практическое применение															
А. Размещение с повторениями	1. Определение количества способов расставить 5 различных деталей на конвейере в определенном порядке.															
Б. Перестановки без повторений	2. Подсчет количества различных паролей длиной 4 символа, если каждый символ может быть выбран из 10 цифр.															
В. Сочетания без повторений	3. Выбор 3 инструментов из 8 доступных для выполнения операций на станке.															
Г. Размещения без повторений	4. Расчет количества способов назначить 3															

	<div>различные операции на 3 из 5 доступных станков.</div> <div>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</div> <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											
89.	Прочитайте текст и дополните фразу. Если каждому элементу множества поставлено в соответствие некоторое число, то множество называется _____.	упорядоченным	Открытого типа на дополнение	1	1	4.1								
90.	Прочитайте текст и выполните задание. При планировании работы автоматизированной линии для изготовления деталей необходимо выбрать 4 рабочих узла из 9 доступных для выполнения операций механической обработки. Порядок выбора узлов не имеет значения, так как все они будут выполнять одинаковые функции в процессе обработки. Сколько существует способов выбрать рабочие узлы для настройки оборудования?	126	Открытого типа на дополнение (задача)	2	2	4.1								
91.	Прочитайте текст и выполните задание. В мешке находится 3 красных, 2 черных, 7 зеленых и 4 желтых шара. Определите вероятность того, что извлечённый шар будет красным, черным, зеленым или желтым, и расставьте цвета шаров по вероятности их извлечения в порядке возрастания. 1. Красный 2. Черный 3. Желтый 4. Зеленый Ответ запишите в виде последовательности цифр слева направо.	2134	Закрытого типа на установление последовательности	2	3	4.2								
92.	Прочитайте текст и дополните фразу. Дисперсия характеризует разброс случайной величины вокруг ее _____ ожидания.	математического	Открытого типа на дополнение	1	1	4.2								
93.	Прочитайте текст и выполните задание. На пункте контроля работают три контроллера. Вероятность того, что первый контроллер пропустит брак, равна 0,1, второй 0,3, третий 0,2. Найти вероятность того, что ни один контроллер не пропустит брак.	0,504	Открытого типа на дополнение (задача)	3	3	4.2								
94.	Прочитайте текст и дополните фразу. Вероятность произведения двух независимых событий равна _____ вероятностей этих событий.	произведению	Открытого типа на дополнение	1	1	4.2								
95.	Прочитайте текст и выполните задание. При механической обработке деталей автоматизированная система фиксирует время (в минутах), затраченное на изготовление каждой детали. Для настройки станка необходимо рассчитать среднее арифметическое времени обработки. Даны временные затраты на производство 5 последних деталей: $t = \{12,15,14,13,16\}$. Найдите среднее арифметическое время обработки одной детали.	14	Открытого типа на дополнение (задача)	2	2	4.2								
96.	Прочитайте текст и выполните задание. При механической обработке деталей на станке фиксируются значения случайной величины X , характеризующей отклонение	32	Открытого типа на дополнение (задача)	3	3	4.2								

	<p>размеров деталей от номинального значения. Случайная величина X задана дискретным рядом распределения:</p> <table><tr><td>x_i</td><td>-1</td><td>2</td><td>5</td><td>10</td><td>20</td></tr><tr><td>p_i</td><td>0. 1</td><td>0. 2</td><td>0. 3</td><td>0. 3</td><td>0. 1</td></tr></table> <p>Необходимо рассчитать дисперсию случайной величины X, чтобы оценить стабильность процесса обработки. Ответ округлите до целого.</p>	x_i	-1	2	5	10	20	p_i	0. 1	0. 2	0. 3	0. 3	0. 1					
x_i	-1	2	5	10	20													
p_i	0. 1	0. 2	0. 3	0. 3	0. 1													
97.	<p>Прочитайте текст и выберите два правильных варианта ответа.</p> <p>При механической обработке партии из 100 деталей вероятность того, что одна деталь окажется бракованной, равна $p = 0,1$. Процесс проверки каждой детали можно описать распределением Бернулли.</p> <p>1. Вероятность того, что деталь окажется качественной, равна 0,9.</p> <p>2. Среднее количество бракованных деталей в партии равно 21.</p> <p>3. Вероятность того, что все 100 деталей окажутся бракованными, равна 0,1.</p> <p>4. Дисперсия количества бракованных деталей в партии равна 13.</p>	13	Закрытого типа с выбором нескольких вариантов ответа	2	2	4.2												
98.	<p>Прочитайте текст и выполните задание.</p> <p>При настройке автоматизированной системы контроля качества продукции используется модель, аналогичная подбрасыванию игральной кости. Каждая грань кости символизирует один из шести возможных результатов проверки изделия (например, классы качества). Требуется определить вероятность того, что при однократном тестировании изделия будет получен результат, соответствующий чётному числу.</p>	0.5	Открытого типа на дополнение (задача)	2	2	4.2												
99.	<p>Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.</p> <p>Случайная величина X принимает значения 1, 2, 3 с вероятностями $P(X = 1) = 0.2, P(X = 2) = 0.5, P(X = 3) = 0.3$. Найдите математическое ожидание случайной величины X.</p> <p>1. 2.1</p> <p>2. 2.3</p> <p>3. 2.5</p> <p>4. 3.0</p>	1	Закрытого типа с выбором одного варианта ответа	2	2	4.2												
100.	<p>Прочитайте текст и выполните задание.</p> <p>Случайная величина X принимает значения 1, 2, 3 с вероятностями $P(X = 1) = 0.3, P(X = 2) = 0.4, P(X = 3) = 0.3$. Найдите дисперсию случайной величины X.</p>	0.6	Открытого типа на дополнение (задача)	3	3	4.2												