**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. | Установите соответствие между типом матрицы и ее определением.   |  |  | | --- | --- | | 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. |   Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | |  |  |  |  | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | | В | Г | А | Б | | Закрытого типа на установление соответствия | 2 | 1 | 1.1 |
| 2. | Установите соответствие между матрицей и значением ее определителя.   |  |  | | --- | --- | | Матрица | Значение определителя | | 1. | А. 4 | | 2. | Б. 0 | | 3. | В. 1 | | 4. | Г. -3 |   Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | |  |  |  |  | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | | Б | В | А | Г | | Закрытого типа на установление соответствия | 2 | 1 | 1.1 |
| 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 . Какой из вариантов верно описывает определитель матрицы?  1.  2.  3.  4. | 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 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:  .  Вычислите определитель матрицы . | 25 | Открытого типа на дополнение  (задача) | 2 | 3 | 1.1 |
| 12. | Прочитайте текст и выполните задание.  Чему равняется сумма всех элементов матрицы . | 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 | 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.   |  |  | | --- | --- | | Метод решения | Описание | | 1. Метод Гаусса | А. Выражение одной переменной через другую. | | 2. Метод Крамера | Б. Использование матричного обращения. | | 3. Метод подстановки | В. Преобразование системы с помощью матрицы. | | 4. Метод обратной матрицы | Г. Использование определителей для нахождения решений. |   Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | |  |  |  |  | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | | В | Г | А | Б | | Закрытого типа на установление соответствия | 2 | 1 | 1.2 |
| 17. | Установите соответствие между элементами системы уравнений и их определением.   |  |  | | --- | --- | | 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. |   Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | |  |  |  | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | | Б | В | А | | Закрытого типа на установление соответствия | 2 | 1 | 1.2 |
| 18. | Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий для решения системы методом Гаусса.  1. Найти значения всех переменных, подставляя их в предыдущие уравнения.  2. Проверить полученное решение, убедившись, что оно удовлетворяет исходной системе.  3. Выразить одну из переменных из полученной системы (начиная с последнего уравнения).  4. Привести систему к ступенчатому виду, последовательно исключая переменные ниже главной диагонали.  Ответ запишите в виде последовательности цифр слева направо. | 4321 | Закрытого типа на установление последовательности | 2 | 2 | 1.2 |
| 19. | Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий для нахождения определителя размером .  1. Сложить произведения элементов строки (или столбца) на их алгебраические дополнения.  2. Выбрать строку или столбец для разложения.  3. Разложить определитель на сумму произведений элементов строки (или столбца) на их алгебраические дополнения.  4. Вычислить миноры для каждого элемента выбранной строки (или столбца), которые являются определителями матриц размером .  Ответ запишите в виде последовательности цифр слева направо. | 2341 | Закрытого типа на установление последовательности | 2 | 2 | 1.2 |
| 20. | Прочитайте текст и выберите два правильных варианта ответа.  Дана система уравнений , какими способами ее можно решить, если определитель .  1. Методом Гаусса  2. Методом Крамера  3. Методом подстановки | 13 | Закрытого типа с выбором нескольких вариантов ответа | 2 | 2 | 1.2 |
| **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 уравнений и неизвестных, называется система вида  где – коэффициенты системы; – свободные члены; – неизвестные значения; . | 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: | 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:  где и ​– токи в двух различных ветвях цепи.   1. Ответ запишите в виде последовательности токов в порядке возрастания их числовых значений. | 12 | Открытого типа на дополнение (задача) | 2 | 2 | 1.2 |
| **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. | Установите соответствие между функциями и их производными.   |  |  | | --- | --- | | Функция | Производная | | 1. | А. | | 2. | Б. | | 3. | В. | | 4. | Г. |   Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | |  |  |  |  | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | | Б | В | А | Г | | Закрытого типа на установление соответствия | 2 | 1 | 2.1 |
| 29. | Установите соответствие между правилами дифференцирования функций и их определением.   |  |  | | --- | --- | | Правила дифференцирования функций | Определение | | 1. | А. Производная частного | | 2. | Б. Производная от произведения | | 3. | В. Вынесение постоянного множителя за знак производной | | 4. | Г. Производная суммы или разности |   Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | |  |  |  |  | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | | В | Г | Б | А | | Закрытого типа на установление соответствия | 2 | 1 | 2.1 |
| 30. | Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий для нахождения экстремумов функции.  1. Найти критические точки.  2. Проверить их на максимум или минимум.  3. Найти производную функции.  4. Приравнять производную к нулю.  Ответ запишите в виде последовательности цифр слева направо. | 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 ?  1.  2.  3.  4. | 1 | Закрытого типа с выбором одного варианта ответа | 2 | 2 | 2.1 |
| 33. | Прочитайте текст и дополните фразу. Если функция имеет \_\_\_\_\_\_\_\_\_ в точке , то ее называют дифференцируемой в точке . | производную | Открытого типа на дополнение | 1 | 1 | 2.1 |
| 34. | Прочитайте текст и дополните фразу.  График функции 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 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 при . | 1 | Открытого типа на дополнение (задача) | 1 | 2 | 2.1 |
| 38. | Прочитайте текст и выполните задание.  Для функции 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 . Какому значению будет равняться скорость в момент времени 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 функции форму параболы на всей области определения. | Да, график функции имеет форму параболы, поскольку это квадратичная функция, а её график всегда будет параболой. Функция является выпуклой вниз, так как вторая производная функции положительна. | Открытого типа с развернутым ответом | 2 | 3 | 2.1 |
| 41. | Прочитайте текст и выполните задание.  Объясните, как производная функции 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 является постоянной. Чему равняется элемент данной последовательности с порядковым номером ? | 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: время в секундах. Определите предел функции при . | 50 | Открытого типа на дополнение (задача) | 2 | 2 | 2.1 |
| 44. | Установите соответствие между неопределенным интегралом и его решением.   |  |  | | --- | --- | | Неопределенный интеграл | Решение | | 1. | А. | | 2. | Б. | | 3. | В. | | 4. | Г. |   Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | |  |  |  |  | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | | Б | А | Г | В | | Закрытого типа на установление соответствия | 2 | 1 | 2.2 |
| 45. | Установите соответствие между свойствами определенного интеграла и их значением.   |  |  | | --- | --- | | Свойства определенного интеграла | Значение | | 1. | А. | | 2. | Б. 0 | | 3. | В. | | 4. | Г. |   Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | |  |  |  |  | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | | Б | А | Г | В | | Закрытого типа на установление соответствия | 2 | 1 | 2.2 |
| 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 и .  3. Вычислить получившийся интеграл.  4. Найти и .  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 передел.  3. Найти неопределенный 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 определенного интеграла .  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 до момента , равен \_\_\_\_\_\_\_ под графиком скорости над отрезком . | площади | Открытого типа на дополнение | 1 | 1 | 2.2 |
| 50. | Прочитайте текст и дополните фразу.  Определённый интеграл от \_\_\_\_\_\_\_ функции на отрезке 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.  Определенный 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 проверка знака не требуется. | 1 | Закрытого типа с выбором одного варианта ответа | 2 | 2 | 2.2 |
| 54. | Прочитайте текст и выполните задание.  Чему будет равняться площадь фигуры, ограниченной функциями , ? | 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.   |  |  | | --- | --- | | Комплексное число | Значение модуля комплексного числа | | А. | 1. | | Б. | 2. | | В. | 3. | | Г. | 4. |   Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | А | Б | В | Г | |  |  |  |  | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | А | Б | В | Г | | 1 | 3 | 2 | 4 | | Закрытого типа на установление соответствия | 2 | 1 | 3.1 |
| 57. | Прочитайте текст и выполните задание.  Вычислите сумму комплексных чисел и *.* | 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. 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. . | 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 называется \_\_\_\_\_\_\_ формой записи комплексного числа. | алгебраической | Открытого типа на дополнение | 1 | 1 | 3.1 |
| 60. | Прочитайте текст и дополните фразу.  Комплексные числа и 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 и *.* | -1 | Открытого типа  на дополнение (задача) | 2 | 2 | 3.1 |
| 62 | Прочитайте текст и дополните фразу.  Если к комплексному числу прибавить его противоположное комплексное число, то получим значение равное \_\_\_. | 0 | Открытого типа на дополнение | 2 | 2 | 3.1 |
| 63. | Прочитайте текст и выполните задание.  Определите модуль данного комплексного числа ?  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.   |  |  | | --- | --- | | Комплексное число | Тригонометрическая форма | | А. | 1. | | Б. | 2. | | В. | 3. | | Г. | 4. |   Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | А | Б | В | Г | |  |  |  |  | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | А | Б | В | Г | | 3 | 2 | 4 | 1 | | Закрытого типа на установление соответствия | 2 | 1 | 3.1 |
| 65. | Прочитайте текст и выбери правильный вариант ответа.  Чему равняется частное двух комплексных чисел и ?  1.  2.  3. 0  4. | 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 . Что представляет собой величина 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 ? | 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?  1. А  2. Б  3. В  4. Г | 23 или 32 | Закрытого типа с выбором нескольких вариантов ответа | 2 | 2 | 3.1 |
| 69. | Прочитайте текст и выполните задание.  Какая из пар чисел, представленных на рисунке, является противоположными?  1. А  2. Б  3. В  4. Г | 13 или 31 | Закрытого типа с выбором нескольких вариантов ответа | 2 | 2 | 3.1 |
| 70. | Прочитайте текст и выполните задание.  Чему равняется аргумент комплексного числа . | 0 | Открытого типа на дополнение  (задача) | 2 | 2 | 3.1 |
| 71. | Прочитайте текст и выполните задание.  Какие корни соответствуют уравнению ?  1.  2.  3.  4. | 13 | Закрытого типа с выбором нескольких вариантов ответа | 3 | 3 | 3.2 |
| 72. | Прочитайте текст и выполните задание.  В электротехнике для анализа колебательных процессов используется комплексная амплитуда . Определите модуль этой амплитуды. | 5 | Открытого типа на дополнение  (задача) | 2 | 2 | 3.2 |
| 73. | Прочитайте текст и дополните фразу.  Используя формулу Эйлера, любое комплексное число можно записать в \_\_\_\_\_\_\_\_\_ форме. | показательной | Открытого типа на дополнение | 1 | 1 | 3.2 |
| 74. | Прочитайте текст и выполните задание.  Найдите действительные значения переменных и , удовлетворяющие уравнению:  .  В ответ запишите сумму и . | 3 | Открытого типа на дополнение  (задача) | 3 | 3 | 3.2 |
| 75. | Прочитайте текст и выполните задание.  Почему уравнение 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 выбери правильный вариант ответа.  Дано уравнение , где и являются действительными числами. Найдите их сумму.  1.  2.  3. 0  4. | 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 . 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  ?  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 .  1. Выразить из уравнения, разделив обе части на .  2. Перенести в правую часть уравнения, изменив знак.  3. Найти значение правой части: .  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.  Событие, которое при одних и тех же физических  условиях наступает всегда, называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_ событием. | достоверным | Открытого типа на дополнение | 1 | 1 | 4.1 |
| 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 ​ равно . 2. Число сочетаний без повторений ​ вычисляется по формуле  3. Число размещений без повторений равно  4. Число сочетаний с повторениями ​ вычисляется по формуле . | 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.   |  |  | | --- | --- | | 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 различные операции на 3 из 5 доступных станков. |   Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | А | Б | В | Г | |  |  |  |  | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | А | Б | В | Г | | 2 | 1 | 3 | 4 | | Закрытого типа на установление соответствия | 2 | 2 | 4.1 |
| 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:  . 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 размеров деталей от номинального значения. Случайная величина *X* задана дискретным рядом распределения:   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | -1 | 2 | 5 | 10 | 20 | |  | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.1 |   Необходимо рассчитать дисперсию случайной величины *X*, чтобы оценить стабильность процесса обработки. Ответ округлите до целого. | 32 | Открытого типа на дополнение (задача) | 3 | 3 | 4.2 |
| 97. | Прочитайте текст и выберите два правильных варианта ответа.  При механической обработке партии из 100 деталей вероятность того, что одна деталь окажется бракованной, равна . Процесс проверки каждой детали можно описать распределением Бернулли.  1. Вероятность того, что деталь окажется качественной, равна 0,9.  2. Среднее количество бракованных деталей в партии равно 21.  3. Вероятность того, что все 100 деталей окажутся бракованными, равна 0,1.  4. Дисперсия количества бракованных деталей в партии равна 13. | 13 | Закрытого типа с выбором нескольких вариантов ответа | 2 | 2 | 4.2 |
| 98. | Прочитайте текст и выполните задание.  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. | 0.5 | Открытого типа на дополнение (задача) | 2 | 2 | 4.2 |
| 99. | Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.  Случайная величина принимает значения с вероятностями . Найдите математическое ожидание случайной величины .  1.  2.  3.  4. | 1 | Закрытого типа с выбором одного варианта ответа | 2 | 2 | 4.2 |
| 100. | Прочитайте текст и выполните задание.  Случайная величина принимает значения с вероятностями . Найдите дисперсию случайной величины . | 0.6 | Открытого типа на дополнение (задача) | 3 | 3 | 4.2 |