# Комплект оценочных материалов по дисциплине «Дифференциальные уравнения»

### Задания закрытого типа

#### Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ

Если в дифференциальном уравнении неизвестная функция зависит только от одной переменной, то дифференциальное уравнение называется:

А) в частных производных

Б) необычным

В) обычным

Г) обыкновенным

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

2. Выберите один правильный ответ

Определить порядок дифференциального уравнения:

А)

Б)

В)

Г)

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

3. Выберите один правильный ответ

Решить дифференциальное уравнение:

А)

Б)

В)

Г)

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

4. Выберите один правильный ответ

Решить задачу Коши при заданных начальных условиях для дифференциального уравнения:

А)

Б)

В)

Г)

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

5. Выберите один правильный ответ

Дифференциальное уравнение называется однородным, если функция является однородной измерения:

А)

Б)

В)

Г)

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

#### Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Дифференциальное уравнение |  | Решение дифференциального уравнения |
| 1) |  | А) |  |
| 2) |  | Б) |  |
| 3) |  | В) |  |
| 4) |  | Г) |  |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Г | Б | А | В |

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

2. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Дифференциальное уравнение первого порядка |  | Вид дифференциального уравнения первого порядка |
| 1) |  | А) | Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка с разделяющимися переменными |
| 2) |  | Б) | Линейное обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка |
| 3) |  | В) | Дифференциальное уравнение в частных производных |
| 4) |  | Г) | Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка в полных дифференциалах |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Б | А | Г | В |

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

3. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Результат интегрирования дифференциального уравнения |  | Наименование результата интегрирования дифференциального уравнения |
| 1) |  | А) | Общий интеграл |
| 2) |  | Б) | Частный интеграл |
| 3) |  | В) | Общее решение |
| 4) |  | Г) | Частное решение |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| В | Б | Г | А |

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

4. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Дифференциальное уравнение высшего порядка |  | Вид дифференциального уравнения высшего порядка |
| 1) |  | А) | Дифференциальное уравнение, которое не содержат в явном виде искомую функцию и ее производные до порядка включительно |
| 2) |  | Б) | Дифференциальное уравнение, которое не содержат в явном виде переменную |
| 3) |  | В) | Линейное однородное дифференциальное уравнение порядка |
| 4) |  | Г) | Линейное неоднородное дифференциальное уравнение порядка |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Г | В | Б | А |

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

5. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Линейное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами |  | Соответствующее характеристическое уравнение |
| 1) |  | А) |  |
| 2) |  | Б) |  |
| 3) |  | В) |  |
| 4) |  | Г) |  |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| А | Г | Б | В |

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

#### Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Расположите дифференциальные уравнения в порядке возрастания их порядка:

А)

Б)

В)

Г)

Правильный ответ: Г, А, Б, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

2. Расположите действия в порядке их выполнения при решении линейного неоднородного уравнения первого порядка методом Лагранжа:

А) Заменить константу интегрирования на функцию

Б) Провести замену функции и ее производных в исходном неоднородном уравнении на общее решение соответствующего однородного уравнения с варьированной константой и решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными относительно

В) Решить соответствующее однородное уравнение

Г) Найти общее решение исходного неоднородного уравнения

Правильный ответ: В, А, Б, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

3. Расположите значения констант интегрирования при решении задачи Коши для заданных дифференциальных уравнений в порядке возрастания их значений:

А)

Б)

В)

Г)

Правильный ответ: Б, В, А, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

4. Расположите действия в порядке их выполнения при решении задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка:

А) Найти частное решение заданного дифференциального уравнения

Б) Подставить в общее решение заданные начальные условия

В) Найти численное значение константы интегрирования

Г) Найти общее решение заданного дифференциального уравнения

Правильный ответ: Г, Б, В, А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

### Задания открытого типа

#### Задания открытого типа на дополнение

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – это уравнение, связывающее между собой независимые переменные, неизвестную функцию этих переменных и её производные (или дифференциалы).

Правильный ответ: дифференциальное уравнение.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Нахождение любого частного решения дифференциального уравнения вида , удовлетворяющего начальным условиям , называется задачей \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: Коши.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – это график решения дифференциального уравнения на плоскости ХОY.

Правильный ответ: интегральная кривая.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ дифференциального уравнения – это решение, во всех точках которого условие единственности Коши не выполняется, то есть в окрестности некоторой точки существует не менее двух интегральных кривых.

Правильный ответ: особое решение.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

#### Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Найти решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными при константе интегрирования *(Ответ запишите в виде )*.

Правильный ответ: .

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

2. Записать наименование дифференциального уравнения вида:

Правильный ответ: уравнение Бернулли.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

3. Найти порядок однородности функции, стоящей в правой части дифференциального уравнения:

*(Ответ запишите в виде числа)*

Правильный ответ: .

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

4. Записать выражение для нахождения интегрирующего множителя при решении линейного обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка методом Эйлера *(Ответ запишите в виде )*

Правильный ответ: .

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

#### Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Решить задачу Коши для заданного дифференциального уравнения:

,

при заданных начальных условиях .

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 40 мин.

Ожидаемый результат:

1. Данное уравнение имеет вид:

*,*

причем , . Тогда:

Таким образом, выполняется условие:

и исходное уравнение является дифференциальным уравнением в полных дифференциалах.

2. Следовательно, существует функция , такая что

По определению полного дифференциала

Сравнив последние два выражения, получим систему дифференциальных уравнений для нахождения неизвестной функции :

Рассмотрим первое уравнение системы . Частная производная по вычисляется при условии , поэтому чтобы найти из этого равенства , проинтегрируем его в том же предположении:

В рамках условия постоянная интегрирования будет зависеть от .

3. Теперь подставим найденную функцию во второе уравнение системы

Отсюда получим уравнение для определения неизвестной функции

4. Таким образом, общий интеграл исходного дифференциального уравнения имеет вид

или

По начальному условию , поэтому

,

Таким образом, получили решение поставленной задачи Коши:

Ответ: .

Критерии оценивания:

– определение вида дифференциального уравнения;

– нахождение неизвестной функции , полным дифференциалом которой является левая часть исходного уравнения;

– нахождение неизвестной функции ;

– нахождение общего и частного интеграла исходного дифференциального уравнения.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2) ….

2. Найти общее решение дифференциального уравнения:

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 40 мин.

Ожидаемый результат:

1. Составим соответствующее однородное дифференциальное уравнение и решим его:

Характеристическое уравнение имеет комплексные корни

Получили фундаментальную систему решений:

Получили общее решение однородного уравнения:

2. Составим систему уравнений:

Решим систему методом Крамера.

Получаем

Отсюда

Таким образом, получаем частное решение исходного неоднородного уравнения

3. Общим решением исходного неоднородного дифференциального уравнения является функция

Ответ: .

Критерии оценивания:

– нахождение общего решения соответствующего однородного уравнения;

– нахождение частного решения исходного неоднородного уравнения;

– нахождение общего решения исходного неоднородного уравнения.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)