# Комплект оценочных материалов по дисциплине «Математическое описание физических процессов»

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

1.Выберите один правильный ответ

Центральная предельная теорема гласит:

А) Плотность вероятности произведения большого числа случайных величин, имеющих произвольные законы распределения, стремится к нормальной.

Б) Плотность вероятности суммы большого числа случайных величин, имеющих произвольные законы распределения, стремится к гауссовской.

В) Математическое ожидание большого числа случайных величин равно нулю.

Г) Плотность вероятности суммы большого числа случайных величин, имеющих произвольные законы распределения, стремится к равномерной.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Выберите один правильный ответ

Для минимизации дисперсии ошибки воспроизведения применяют:

А) Вариационный анализ.

Б) Статистические методы.

В) Метод наименьших квадратов.

Г) Асимптотический анализ.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Выберите один правильный ответ

Уравнение Шредингера для свободной частицы имеет потенциальную энергию U(x) равную:

А) нулю

Б) единице

В) бесконечности

Г) минус единице

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1

4. Выберите один правильный ответ

Количественной мерой наличия шума в полезном сигнале является:

А) Дисперсия шума.

Б) Отношение сигнал — шум.

В) Передаточная функция фильтра.

Г) Плотность распределения суммарного сигнала.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Вопрос |  | Ответ |
| 1) | Какими статистическими характеристиками можно описать  непрерывную случайную величину? | А) | Вероятностью появления значения случайной величины, дисперсией,  математическим ожиданием |
| 2) | Какими статистическими характеристиками можно описать  дискретную случайную величину? | Б) | Функцией распределения, плотностью вероятности |
| 3) | Что показывает корреляционный момент двух случайных величин? | В) | Количественную меру статистической зависимости между двумя случайными величинами |

Правильный ответ:

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

Компетенции (индикаторы): ПК-1

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Граничные условия |  | Содержание |
| 1) | Граничные условия Дирихле | А) | производная функции на границе равна нулю |
| 2) | Граничные условия Неймана | Б) | функция на границе равна нулю |
| 3) | Граничные условия третьего рода | В) | уравнение первого порядка на границе |

Правильный ответ:

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

Компетенции (индикаторы): ПК-1

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Параметр колебательной системы |  | Соответствие другим параметрам |
| 1) | период колебания струны | А) | пропорционален периоду колебаний |
| 2) | корень квадратный из натяжения струны | Б) | пропорциональна периоду колебаний |
| 3) | линейная плотность материала струны | В) | пропорционален длине струны |

Правильный ответ:

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

Компетенции (индикаторы): ПК-1

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Математическое описание физических процессов |  | Содержание |
| 1) | Закон Фурье | А) | Возникают потоки из мест с высокой концентрацией в места с низкой концентрацией |
| 2) | Уравнение диффузии | Б) | Если температура тела неравномерна, то возникают тепловые потоки из местс более высокой температурой в сторону мест с низкой температурой |
| 3) | Формула Даламбера | В) | Описывает распространение колебаний на прямой |

Правильный ответ:

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

Компетенции (индикаторы): ПК-1

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

1. Установите в порядке увеличения сложности математического описания методы расчета переходных процессов:

А) метод переменных состояний

Б) операторный

В) классический

Правильный ответ: В, Б, А.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Расположите в порядке увеличения количества электронов на трех первых орбитах в атоме ситуации согласно принципу Паули:

А) 0, 2, 10 электронов

Б) 2, 8, 18 электронов

В) 1, 8, 15 электронов

Г) 5, 7, 9 электронов

Правильный ответ: А, Г, В, Б.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Расположите многочлены в порядке увеличения сложности алгоритма вычислений:

А) многочлены Лебедева, Ландау, Чебышева

Б) многочлены Лежандра, Лившица, Понтрягина

В) многочлены Лежандра, Эрмита, Лагерра

Правильный ответ: А, Б, В.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

1.Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Перенос, определяемый взаимодействием микрочастиц соприкасающихся тел, называется \_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: теплопроводностью.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Перенос, обусловленный пространственным перемещением вещества. Наблюдается в движущихся средах (жидкости, газы). Называется \_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: конвекцией.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Перенос энергии в виде электромагнитных волн называется \_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: излучением.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Для вычисления суммы двух угловых моментов для некоммутирующих систем на компьютере вы воспользуетесь \_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: коэффициентами Клебша-Гордана.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

1. Момент силы равен \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: произведению силы на плечо силы

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Метод Томаса-Ферми позволяет \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: рассчитать волновую функцию многоэлектронных атомов

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Квантовыми числами для атома водорода являются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: главное, орбитальное, магнитное и спиновое квантовые числа.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

4. Эффект Зеемана состоит в \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: расщеплении уровней энергии в магнитном поле.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Опишите этапы расчета переходного процесса в цепи классическим методом.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Этапы расчета переходного процесса в цепи классическим методом:

1. Найти независимые начальные условия, то есть, напряжения на ёмкостях и токи на индуктивностях в момент начала переходного процесса.

2. Составить систему уравнений на основе законов Кирхгофа, Ома, электромагнитной индукции и т. д., описывающих состояние цепи после коммутации, и исключением переменных получить одно дифференциальное уравнение, в общем случае неоднородное относительно искомого тока или напряжения.

3. Для простых цепей получается дифференциальное уравнение первого или второго порядка, в котором в качестве искомой величины выбирают либо ток в индуктивном элементе, либо напряжение на емкостном элементе.

4. Составить общее решение полученного неоднородного дифференциального уравнения цепи в виде суммы частного решения неоднородного дифференциального уравнения и общего решения соответствующего однородного дифференциального уравнения.

5. В общем решении находим постоянные интегрирования из начальных условий, т. е. условий в цепи в начальный момент времени после коммутации.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Опишите этапы расчета переходного процесса в цепи операторным методом.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Последовательность расчета операторным методом: определяются независимые начальные условия; вычерчивается операторная схема замещения, при этом электрические сопротивления заменяются эквивалентными операторными сопротивлениями, источники тока и источники ЭДС заменяются соответствующими операторными ЭДС, при этом следует учесть, что на месте реактивных сопротивлений помимо операторных сопротивлений появляются дополнительные операторные ЭДС; находятся операторные функции токов и напряжений в цепи одним из методов расчёта электрической цепи с помощью решения обыкновенных алгебраических уравнений и их систем; производится преобразование найденных операторных функций токов и напряжений в функцию действительного переменного с помощью методов операционного исчисления.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Опишите метод переменных состояний.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Уравнениями состояния можно назвать любую систему дифференциальных уравнений первого порядка, разрешенную относительно производных. Методом переменных состояния это анализ цепи, основанный на решении уравнений состояния (первого порядка), записанных в форме Коши. Таким образом, метод переменных состояния — один из методов расчета, прежде всего переходных процессов. Далее предполагается, что цепь имеет только независимые источники и не содержит индуктивных сечений и емкостных контуров. В противном случае составление уравнений становится намного сложнее. Для линейной цепи с постоянными сосредоточенными параметрами ток каждой ветви, напряжение между выбранными выводами, заряд на обкладках конденсатора и т. д. всегда можно найти как решение составленного для этого тока, напряжения, заряда и т. д. дифференциального уравнения (например, исключением других токов и напряжений из системы уравнений Кирхгофа).

Компетенции (индикаторы): ПК-1