

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра микро- и нанoeлектроники

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Могильная Е.П.

« 04 »

2025 года



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине (практике)

Математическое описание физических процессов

(наименование учебной дисциплины, практики)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Электронные приборы и устройства

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик (разработчики):

ст. преподаватель

(должность)

Никитин Е.В.

(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры микро- и нанoeлектроники
от « 03 » 03 2025 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

Войтенко В.А.

(подпись)

(ФИО)

Луганск 2025 г.

**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 мест с 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

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Математическое описание физических процессов» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки / специальности 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению / специальности.

Председатель учебно-методической комиссии
института

 Ясуник С.Н.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)