

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 »  03 2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине (практике)

Методы решения задач математической физики

(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  Никитин Е.В.

(должность)

(подпись)

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

Заведующий кафедрой



Войтенко В.А.

(ФИО)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Методы решения задач математической физики»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ

Если коэффициенты уравнения с частными производными второго порядка зависят не только от x и y , но и от неизвестной функции u и её производных, то такое уравнение называется:

- А) квазилинейным
- Б) кубическим
- В) интегро-дифференциальным
- Г) комплексным

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Выберите один правильный ответ

Если коэффициенты уравнения с частными производными второго порядка не зависят от x и y , а правая часть равна нулю, то такое уравнение называется:

- А) линейным
- Б) однородным
- В) волновым
- Г) координатным

Правильный ответ: Б

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

Интегралы уравнения с частными производными второго порядка с постоянными коэффициентами называются:

- А) константами
- Б) закономерностями
- В) характеристиками
- Г) минусами

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Задания закрытого типа на установление соответствия

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

	Условие		Название уравнения
1)	Если корень в характеристике равен нулю, то уравнение называется	А)	уравнением гиперболического типа
2)	Если корень в характеристике больше нуля, то уравнение называется	Б)	уравнением параболического типа
3)	Если корень в характеристике меньше нуля, то уравнение называется	В)	уравнением эллиптического типа

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.

	Название граничных условий		Содержание граничных условий
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		Связь с другими параметрами
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) многочлены Лежандра, Эрмита, Лагерра

Г) многочлены Коши, Эйнштейна, Лагерра

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Метод разделения переменных состоит в разделении функций каждой

Правильный ответ: переменной.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Неоднородное уравнение теплопроводности содержит дополнительную функцию в правой _____

Правильный ответ: части уравнения.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Для граничного условия Дирихле функция равна на границе _____

Правильный ответ: нулю.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Фундаментальное решение уравнения Лапласа на плоскости в цилиндрических координатах имеет вид _____

Правильный ответ: $\ln(1/r)$.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Энергия гармонического осциллятора зависит от номера состояния n как

Правильный ответ: произведение константы на $(n+1/2)$

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Задачей Штурма–Лиувилля называют задачу отыскания собственных функций дифференциального оператора L , удовлетворяющих _____

Правильный ответ: граничному условию на границе области D

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. Принцип максимума состоит в том, что _____

Правильный ответ: решение имеет максимум на границе.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Какие методы применяются при численном решении уравнений математической физики?

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

При численном решении уравнений математической физики широко применяются следующие методы: метод конечных разностей (МКР), метод конечных элементов (МКЭ), метод граничных элементов (МГЭ).

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Опишите достоинства и недостатки численных методов решения задач математической физики?

Среди существующих на данный момент времени численных методов решения задач математической физики нельзя выделить ни одного универсального метода, так как каждый из них обладает своими преимуществами и недостатками. В случае, если требуется определить всего лишь некоторых набор значений искомой функции в области определения задачи с простыми геометрическими формами, то в таком случае удобно использовать метод конечных разностей. В случае областей с произвольной геометрией, наиболее удобен метод конечных элементов для определения конечного набора значений искомой функции. Если требуется знать функцию в произвольных точках области определения, то удобно применять метод граничных элементов. Метод граничных элементов требует большой предварительной теоретической подготовки, в том числе знать заранее фундаментальное решение исходного дифференциального уравнения, что в свою очередь является трудоемкой процедурой.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Перечислите, какие уравнения рассматривают методы математической физики?

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

1. Уравнения в частных производных.
2. уравнения в частных производных второго порядка.
3. Уравнения эллиптического типа. Краевые задачи для уравнения Лапласа.
4. Уравнения параболического типа.
5. Уравнения гиперболического типа.
6. Уравнения эллиптического типа.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Методы решения задач математической физики» 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)