

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Теплофизика и молекулярная физика

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Применение современных математических методов в теплофизических
исследованиях**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Герасимов Д.Н.
	Идентификатор	Ra5495398-GerasimovDN-6b58615

Д.Н.
Герасимов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Яньков Г.Г.
	Идентификатор	Rbb1f0c84-YankovGG-11a2e4dc

Г.Г. Яньков

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Герасимов Д.Н.
	Идентификатор	Ra5495398-GerasimovDN-6b58615

Д.Н.
Герасимов

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен анализировать и моделировать физические процессы, используемые в атомной энергетике

ИД-1 Имеет навыки математического описания и моделирования процессов в рабочих телах и элементах энергетических установок

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Анализ турбулентного сигнала (Расчетно-графическая работа)
2. Одномерное дробно-дифференциальное уравнение конвекции-диффузии (Расчетно-графическая работа)
3. Преобразование Фурье (Расчетно-графическая работа)
4. Расчет показателей Ляпунова (Расчетно-графическая работа)

БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	12	13	14	15
Специальные функции математической физики					
Специальные функции математической физики		+			
Скейлинг					
Скейлинг			+		
Устойчивость динамических систем					
Устойчивость динамических систем				+	
Дробное интегрирование					
Дробное интегрирование					+
Вес КМ:		25	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-1ПК-1 Имеет навыки математического описания и моделирования процессов в рабочих телах и элементах энергетических установок	Знать: основные специальные функции, нерегулярные геометрические модели, виды дробных производных и интегралов алгоритмы определения емкости множества, показателя Ляпунова динамической системы и временного ряда Уметь: выявлять скейлинговые закономерности в экспериментальных данных применять алгоритмы определения характеристик динамических систем	Преобразование Фурье (Расчетно-графическая работа) Анализ турбулентного сигнала (Расчетно-графическая работа) Расчет показателей Ляпунова (Расчетно-графическая работа) Одномерное дробно-дифференциальное уравнение конвекции-диффузии (Расчетно-графическая работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Преобразование Фурье

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменная работа, домашнее задание.

Краткое содержание задания:

Провести анализ Фурье набора дискретных значений физической величины.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: применять алгоритмы определения характеристик динамических систем	1.Алгоритм Кули-Тьюки быстрого преобразования Фурье.
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-2. Анализ турбулентного сигнала

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменная работа, домашнее задание.

Краткое содержание задания:

Проанализировать заданный временной ряд (МГД-течение).

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: выявлять скейлинговые закономерности в экспериментальных данных	1.Идея и реализация фрактального преобразования Фурье.
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-3. Расчет показателей Ляпунова

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменная работа, домашнее задание.

Краткое содержание задания:

Для заданной системы уравнений определить показатели Ляпунова.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: алгоритмы определения емкости множества, показателя Ляпунова динамической системы и временного ряда	1.Алгоритм вычисления показателей Ляпунова для динамической системы.
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-4. Одномерное дробно-дифференциальное уравнение конвекции-диффузии

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменная работа, домашнее задание.

Краткое содержание задания:

Реализация явной численной схемы для решения 1D уравнения конвекции-диффузии с дробной производной по времени.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные специальные функции, нерегулярные геометрические модели, виды дробных производных и интегралов	1.Производная Грюнвальда-Летникова, ее интерпретация.
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Процедура проведения

По итогам контрольных мероприятий.

I. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1ПК-1 Имеет навыки математического описания и моделирования процессов в рабочих телах и элементах энергетических установок

Вопросы, задания

- 1.Определение хаотичности
- 2.Самоподобие в физических задачах
- 3.Основные формы дробных производных

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Привести пример неустойчивой динамической системы.
- 2.Привести пример фрактального множества.
- 3.Объясните необходимость использования дробных производных и интегралов.
- 4.Приведите пример скейлинга в какой-либо области физики.
- 5.Объясните связь гамма-функции и факториала.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена верно или с несущественными недостатками

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

По итогам КМ.