

**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: Прикладная физика плазмы и управляемый термоядерный синтез**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Компьютерные технологии в ядерной энергетике и теплофизике**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель  
(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Лубенченко А.В.
	Идентификатор	R#e612482-LubenchenkoAV-ecf64b

А.В.  
Лубенченко  
(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы  
(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Лукашевский М.В.
	Идентификатор	Re4b7e3cb-LukashevskyMV-6844ab

М.В.  
Лукашевский  
(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей  
кафедры  
(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Дедов А.В.
	Идентификатор	R72c90f41-DedovAV-d71cc7f4

А.В. Дедов  
(расшифровка  
подписи)

## 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. ОПК-1 способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач

ИД-1 Способен к анализу комплексных проблем в области ядерной энергетики и теплофизики

ИД-2 Способен к составлению алгоритмов для решения конкретных задач в области ядерной энергетики и теплофизики

2. ОПК-2 способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

ИД-1 Применяет математический аппарат для решения теплофизических задач атомной энергетики

ИД-2 Применяет компьютерные технологии для решения теплофизических задач ядерной энергетики

3. ОПК-3 способен оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ

ИД-1 Способен формулировать результаты научных исследований

ИД-2 Применяет компьютерные технологии для представления результатов научно-исследовательской деятельности

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Выполнение задания

1. Защита второй части расчетного задания (Программирование (код))
2. Защита первой части расчетного задания (Программирование (код))
3. Защита третьей части расчетного задания (Программирование (код))

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа 1. «Поиск научной информации по научным, справочным и реферативным базам данных» (Контрольная работа)
2. Контрольная работа 2. «Верстка научного текста в системе LaTeX» (Контрольная работа)
3. Контрольная работа 3. «Графический интерфейс пользователя в системе MATLAB» (Контрольная работа)
4. Тест 1. «Поиск и анализ научно-технической информации» (Проверочная работа)
5. Тест 2. «Система LaTeX» (Проверочная работа)
6. Тест 3. «Программирование в системе MATLAB» (Проверочная работа)
7. Тест 4. «Инструментарий MATLAB-а» (Тестирование)
8. Тест 5. «Основные понятия физики плазмы и методы ее теоретического описания» (Тестирование)

9. Тест 6. «Моделирование физических процессов в ядерной энергетике и теплофизике»  
(Тестирование)

**БРС дисциплины**

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %												
	Индекс КМ:	КМ -1	КМ -2	КМ -3	КМ -4	КМ -5	КМ -6	КМ -7	КМ -8	КМ -9	КМ -10	КМ -11	КМ -12
	Срок КМ:	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Компьютерные технологии для поиска и представления научно-технической информации													
Компьютерные технологии для поиска и представления научно-технической информации	+	+	+	+									+
Компьютерные технологии для решения задач ядерной энергетики и теплофизики													
Компьютерные технологии для решения задач ядерной энергетики и теплофизики						+	+	+	+	+	+	+	+
Вес КМ:	5	5	10	12	5	11	5	10	5	12	5	15	

\$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
ОПК-1	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Способен к анализу комплексных проблем в области ядерной энергетики и теплофизики	Знать: основные понятия физики плазмы и методы ее теоретического описания Уметь: выполнять компьютерный эксперимент с помощью программ моделирования и проводить обработку и анализ результатов компьютерного эксперимента	Тест 5. «Основные понятия физики плазмы и методы ее теоретического описания» (Тестирование) Защита третьей части расчетного задания (Программирование (код))
ОПК-1	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Способен к составлению алгоритмов для решения конкретных задач в области ядерной энергетики и теплофизики	Знать: основные методы моделирования физических процессов в ядерной энергетике и теплофизике Уметь: составлять алгоритм решения поставленной задачи, запрограммировать его или подобрать уже известный программный продукт	Защита второй части расчетного задания (Программирование (код)) Тест 6. «Моделирование физических процессов в ядерной энергетике и теплофизике» (Тестирование)

ОПК-2	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Применяет математический аппарат для решения теплофизических задач атомной энергетики	Знать: технологии использования математических возможностей MATLAB для решения инженерных и научных задач Уметь: самостоятельно выбрать математические модели и применять нужные методы для моделирования процессов в ядерной энергетике и теплофизике	Тест 4. «Инструментарий MATLAB-а» (Тестирование) Защита первой части расчетного задания (Программирование (код))
ОПК-2	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> Применяет компьютерные технологии для решения теплофизических задач ядерной энергетики	Знать: основы объектно-ориентированного программирования в системе MATLAB Уметь: создавать и отлаживать объектно-ориентированные программы, а также разрабатывать интерфейсы, используя среду разработки MATLAB и современные языки программирования	Тест 3. «Программирование в системе MATLAB» (Проверочная работа) Контрольная работа 3. «Графический интерфейс пользователя в системе MATLAB» (Контрольная работа)
ОПК-3	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Способен формулировать результаты научных исследований	Знать: современные компьютерные технологии для поиска и анализа научно-технической	Тест 1. «Поиск и анализ научно-технической информации» (Проверочная работа) Контрольная работа 1. «Поиск научной информации по научным, справочным и реферативным базам данных» (Контрольная работа)

		<p>информации</p> <p>Уметь:</p> <p>использовать полученные результаты из различных научных, справочных и реферативных баз данных для представления их в наиболее удобной для анализа форме</p>	
ОПК-3	<p>ИД-2<sub>ОПК-3</sub> Применяет компьютерные технологии для представления результатов научно-исследовательской деятельности</p>	<p>Знать:</p> <p>современные компьютерные технологии для представления результатов научно-исследовательской деятельности</p> <p>Уметь:</p> <p>с помощью системы LaTeX, создавать научные публикации и презентации докладов по тематике проводимых научных исследований</p>	<p>Тест 2. «Система LaTeX» (Проверочная работа)</p> <p>Контрольная работа 2. «Верстка научного текста в системе LaTeX» (Контрольная работа)</p>

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Тест 1. «Поиск и анализ научно-технической информации»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Проверочная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 5

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает билет с заданием. Ответ на задание представляет в письменной форме

**Краткое содержание задания:**

Ответьте на вопросы теста

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: современные компьютерные технологии для поиска и анализа научно-технической информации	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Какие реферативные базы Вам известны?</li><li>2.Как определяется рейтинг научных журналов?</li><li>3.Какие индексы Вам известны?</li><li>4.Что показывает индекс Хирша?</li><li>5.Какие системы индексирования журналов Вам известны?</li></ol>
---	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

### КМ-2. Тест 2. «Система LaTeX»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Проверочная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 5

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает билет с заданием. Ответ на задание представляет в письменной форме

**Краткое содержание задания:**

Ответьте на вопросы теста

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: современные компьютерные технологии для	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Что такое LaTeX?</li><li>2.С какой команды должен начинаться LaTeX-файл?</li></ol>
--	--



представления результатов научно-исследовательской деятельности	3. Что выводит функция $\frac{(a+b)^2}{4}$ ? 4. Что делают следующие команды: $\psi$ и $\Psi$ ? 5. Как будет выглядеть таблица судя по следующей строке: $\begin{tabular}{ l l } \dots$
---	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-3. Контрольная работа 1. «Поиск научной информации по научным, справочным и реферативным базам данных»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает билет с заданием. Ответ на задание представляет в письменной форме

**Краткое содержание задания:**

Найти по ключевым словам своего варианта пять научных статей, изданных в течение последних 10 лет в журналах, входящих в первые три квантиля по импакт-фактору JCR (Journal Citation Reports). По каждой статье привести следующую информацию:

- 1) Название статьи.
- 2) Авторы, индекс Хирша первого автора.
- 3) Название журнала, где была опубликована статья, импакт-фактор и квартиль журнала.
- 4) Год публикации.

Написать краткий реферат статьи, который должен в себя включать актуальность и цель статьи, используемые методы, основные результаты.

Для выполнения задания рекомендуется использовать следующие источники:

Реферативные базы: <https://scholar.google.ru>, <https://publons.com>, <https://www.scopus.com>, <https://www.elibrary.ru>.

Поиск статей: <https://www.mendeley.com>, <https://www.researchgate.net>, <https://scihubtw.tw>.

Рейтинг научных журналов: <https://www.scimagojr.com>, <https://mjl.clarivate.com>.

Наукометрия: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Наукометрия>

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: использовать полученные результаты из различных научных, справочных и реферативных баз данных для представления их в наиболее	1. Ключевые слова: HAXPES, Background, Metal oxide memristors 2. Ключевые слова: HAXPES, Background, Two-dimensional (2D) materials 3. Ключевые слова: XPS, Depth profiling, Organic thin
--	---

удобной для анализа форме	film 4.Ключевые слова: XPS, Background, Organic thin film 5.Ключевые слова: AR XPS, Decomposition, Organic thin film
---------------------------	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-4. Контрольная работа 2. «Верстка научного текста в системе LaTeX»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 12

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает билет с заданием. Ответ на задание представляет в письменной форме

**Краткое содержание задания:**

Отчет по индивидуальному заданию Контрольной работы 1 “Поиск научной информации по научным, справочным и реферативным базам данных” оформить в системе LaTeX

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: с помощью системы LaTeX, создавать научные публикации и презентации докладов по тематике проводимых научных исследований	1.Ключевые слова для поиска статей: HAXPES, Background, Metal oxide memristors 2.Ключевые слова для поиска статей: HAXPES, Background, Two-dimensional (2D) materials 3.Ключевые слова для поиска статей: XPS, Depth profiling, Organic thin film 4.Ключевые слова для поиска статей: AR XPS, Decomposition, Organic thin film 5.Ключевые слова для поиска статей: Ключевые слова: XPS, Background, Organic thin film
---	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

### **КМ-5. Тест 3. «Программирование в системе MATLAB»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Проверочная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 5**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает билет с заданием. Ответ на задание представляет в письменной форме

**Краткое содержание задания:**

Ответьте на вопросы. Проиллюстрируйте их примерами в системе MatLab

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основы объектно-ориентированного программирования в системе MATLAB	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Для чего используется функция clear?</li><li>2.Как создаются структуры в MATLAB?</li><li>3.Что такое Cell Mode?</li><li>4.Что делает оператор break?</li><li>5.Каковы особенности создания m-функции?</li></ol>
---	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

### **КМ-6. Контрольная работа 3. «Графический интерфейс пользователя в системе MATLAB»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 11**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает билет с заданием. Ответ на задание представляет в письменной форме

**Краткое содержание задания:**

Ответьте на вопросы. Проиллюстрируйте их примерами в системе MatLab

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: создавать и отлаживать объектно-ориентированные программы, а также разрабатывать интерфейсы, используя среду разработки MATLAB и современные языки программирования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Каким образом можно сделать графический объект невидимым?</li> <li>2.Каким образом можно организовать взаимодействие между графическими объектами в Appdesigner?</li> <li>3.Каким образом можно организовать обмен данными между графическими объектами в Guide?</li> <li>4.Каким образом можно организовать обмен данными между графическими объектами в Appdesigner?</li> <li>5.Вывод и управление 2-D графика в программе Guide</li> </ol>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-7. Тест 4. «Инструментарий MATLAB-а»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 5

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает билет с заданием. Ответ на задание представляет в письменной форме

**Краткое содержание задания:**

Ответьте на вопросы. Проиллюстрируйте их примерами в системе MatLab

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: технологию использования математических возможностей MATLAB для решения инженерных и научных задач	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.В чем заключается суть метода Эйлера?</li> <li>2.В чем заключается суть метода Рунге-Кутты?</li> <li>3.В чем заключается суть метода Адамса?</li> <li>4.Какая бывает интерполяция?</li> <li>5.Какие модели можно задавать в fitype?</li> </ol>
---	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 75

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

### **КМ-8. Защита первой части расчетного задания**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Программирование (код)

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает индивидуальное расчётное задание, выполняет и защищает его

#### **Краткое содержание задания:**

1. Расчёт кинематического фактора.
2. Расчёт сетки прицельных параметров.
3. Расчёт дифференциальных сечений рассеяния.
4. Расчёт зависимости расстояний до асимптот траекторий.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: самостоятельно выбрать математические модели и применять нужные методы для моделирования процессов в ядерной энергетике и теплофизике	1.Потенциал - Бора Радиус экранирования - Фирсова E0, кэВ - 0.5 налетающая частица - p покоящаяся частица - Cu 2.Потенциал - Бора Радиус экранирования - Фирсова E0, кэВ - 1 налетающая частица - Ag покоящаяся частица - Ag 3.Потенциал - Бора Радиус экранирования - Фирсова E0, кэВ - 0.3 налетающая частица - He покоящаяся частица - Al 4.Потенциал - Мольера Радиус экранирования - Линдхарда-Шарфа E0, кэВ - 0.3 налетающая частица - p покоящаяся частица - Nb 5.Потенциал - Мольера Радиус экранирования - Линдхарда-Шарфа E0, кэВ - 1 налетающая частица - He
--	--

**Описание шкалы оценивания:***Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 90**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно**Оценка: 4**Нижний порог выполнения задания в процентах: 75**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач**Оценка: 3**Нижний порог выполнения задания в процентах: 60**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено***КМ-9. Тест 5. «Основные понятия физики плазмы и методы ее теоретического описания»****Формы реализации:** Письменная работа**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 5**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает билет с заданием. Ответ на задание представляет в письменной форме**Краткое содержание задания:**

Ответьте на вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные понятия физики плазмы и методы ее теоретического описания	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Какие модели частиц могут быть использованы при моделировании?</li> <li>2.Зачем нужно уравнение эволюции погрешности?</li> <li>3.Какой алгоритм используется для раздачи заряда?</li> <li>4.Какие ГУ используются для моделирования микроканонического ансамбля?</li> <li>5.В чём заключается физическая модель одномерной плазмы?</li> </ol>
---	--

**Описание шкалы оценивания:***Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 90**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно**Оценка: 4**Нижний порог выполнения задания в процентах: 75**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач**Оценка: 3**Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

### **КМ-10. Защита второй части расчетного задания**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Программирование (код)

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 12

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает индивидуальное расчётное задание, выполняет и защищает его

#### **Краткое содержание задания:**

Используя одномерную модель, смоделировать динамику плазмы в течение времени  $T_{\max}$ .

Для различного числа счётных частиц рассчитать и построить графики зависимости от времени:

1. траекторий счётных частиц;
2. суммарной относительной кинетической энергии;
3. суммарной относительной потенциальной энергии;

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: составлять алгоритм решения поставленной задачи, запрограммировать его или подобрать уже известный программный продукт	1. Начальное распределение $v$ - случайное в интервале Начальное распределение $x$ - случайное в интервале 2. Начальное распределение $v$ - случайное в интервале, но начальный импульс равен нулю Начальное распределение $x$ - случайное в интервале 3. Начальное распределение $v$ - случайное в интервале, но начальный импульс равен нулю Начальное распределение $x$ - равномерное в интервале 4. Начальное распределение $v$ - случайное в интервале Начальное распределение $x$ - равномерное в интервале 5. Начальное распределение $v$ - случайное в интервале, но начальный импульс не равен нулю Начальное распределение $x$ - равномерное в интервале
---	---

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

### **КМ-11. Тест 6. «Моделирование физических процессов в ядерной энергетике и теплофизике»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 5

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает билет с заданием. Ответ на задание представляет в письменной форме

#### **Краткое содержание задания:**

Ответьте на вопросы

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные методы моделирования физических процессов в ядерной энергетике и теплофизике	1.Имитационное моделирование 2.Моделирование N свободных электронов (модель РР) 3.Одномерная модель плазмы (модель РМ) 4.Основные понятия и приближения, необходимые для построения физической модели взаимодействия частиц с веществом 5.Молекулярная динамика
--	---

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

### **КМ-12. Защита третьей части расчетного задания**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Программирование (код)

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает индивидуальное расчётное задание, выполняет и защищает его

#### **Краткое содержание задания:**

Поток электронов с начальной энергией падает по нормали на слой твёрдого тела из некоторого материала. На интервале для различных материалов и значений толщин слоя рассчитать неупругую функцию пропускания



**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: выполнять компьютерный эксперимент с помощью программ моделирования и проводить обработку и анализ результатов компьютерного эксперимента	1.Материал 1 - Al Материал 2 - Mo E0, кэВ - 0.5 2.Материал 1 - Al Материал 2 - Mo E0, кэВ - 2 3.Материал 1 - Cu Материал 2 - Pt E0, кэВ - 2 4.Материал 1 - Nb Материал 2 - W E0, кэВ - 5 5.Материал 1 - Fe Материал 2 - Au E0, кэВ - 1
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1 семестр

### Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

#### Пример билета

1. Возможности системы MATLAB. Система помощи MATLAB. Интерфейс системы MATLAB
2. Имитационное моделирование. Предпосылки имитационного моделирования

**Задача.** Частицы с начальной энергией  $E_0$  падают на слой толщиной  $d_0$ . Внутри слоя частицы движутся прямо вперед. Найти распределение частиц, простреливших слой, по потерям энергии  $\Delta$  методом МК. Заданы:  $l_m$  - средняя длина свободного пробега между неупругими

$$p(\Delta) = \begin{cases} 0 & 0 \leq \Delta < J \\ \frac{JE_0}{E_0 - J} \frac{1}{\Delta^2} & J \leq \Delta \leq E_0 \end{cases} - \text{плотность вероятности потери энергии } \Delta,$$

$J$  - параметр.

Реализовать алгоритм задачи в системе *MatLab*.

#### Процедура проведения

Студент письменно готовит ответы на вопросы билета с последующим устным ответом преподавателю

#### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Способен к анализу комплексных проблем в области ядерной энергетики и теплофизики

#### Вопросы, задания

1. Основы программирования на языке MATLAB. Циклы
2. Схемы интегрирования уравнений Ньютона по времени. Метод конечных разностей

**Задача.** Написать алгоритм розыгрыша на компьютере номера «рулетки» (0 – 36).

Реализовать алгоритм задачи в системе *MatLab*.

1.

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Укажите типы данных MATLAB

Ответы:

1. Cell
2. rand
3. True

Верный ответ: Cell

2. Укажите какие операторы содержат ошибку

Ответы:

1. addlistener(obj,'EventY',@obj.setY);
2. addlistener(obj,'EventY',obj.setY);
3. addlistener(@obj,'EventY',@obj.setY);

Верный ответ: addlistener(obj,'EventY',obj.setY);

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-1</sub> Способен к составлению алгоритмов для решения конкретных задач в области ядерной энергетики и теплофизики

### Вопросы, задания

1. Основы программирования на языке MATLAB. Условные переходы. Оператор переключения
2. Модели частиц. Метод частица-частица PP. Метод частица-сетка PM. Метод частица-частица-частица-сетка P3M.

**Задача.** Написать алгоритм розыгрыша на компьютере грани кубика игральной кости.  
*Реализовать алгоритм задачи в системе MatLab.*

1.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что происходит с матрицей после команды  $c(:,3)=[]$

Ответы:

1. Удаляется третий столбец
2. Удаляется третья строка
3. Удаляется по три элемента из всех строк

Верный ответ: Удаляется третий столбец

2. Каким образом можно задать массив чисел от 1 до 10 с шагом 1

Ответы:

1.  $a = 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8\ 9\ 10$
2.  $a = 1:10$
3.  $a = (1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8\ 9\ 10)$

Верный ответ:  $a = 1:10$

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-2</sub> Применяет математический аппарат для решения теплофизических задач атомной энергетики

### Вопросы, задания

1. Построение графиков. Построение 2D- и 3D-графиков
2. Основные понятия и приближения, необходимые для построения физической модели

**Задача.** Свободные колебания материальной точки массой  $m$  без трения описываются дифференциальным уравнением  $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega^2 x = 0$ , где  $\omega$  – собственная частота колебаний.

Построить зависимость кинетической энергии  $E_k(t)$  от времени. Обосновать выбор шага по времени.

1. *Реализовать алгоритм задачи в системе MatLab.*

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие операции приводят к поэлементному делению матриц?

Ответы:

1. A./B
2. A./\B
3. A.\B

Верный ответ: A./B

2. Какие ключевые слова определяют класс?

Ответы:

1. classdef
2. class ... end
3. classdef ... end

Верный ответ: classdef ... end

#### 4. Компетенция/Индикатор: ИД-2<sub>ОПК-2</sub> Применяет компьютерные технологии для решения теплофизических задач ядерной энергетики

##### Вопросы, задания

1. Построение графиков. Дополнительные функции графического окна
2. Методы описания взаимодействия системы из  $N$  частиц. Система уравнений Ньютона и уравнение Линвилля

Задача. Вывести формулу для розыгрыша случайной величины  $\xi$  с плотностью вероятности

$$p(x) = \begin{cases} 0, & 0 \leq x < a \\ \beta a^\beta / x^{1+\beta}, & a \leq x < \infty, \quad x \in [0, \infty]. \end{cases}$$

заданной плотностью вероятности.

1. Реализовать алгоритм задачи в системе MatLab.

##### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Укажите неверные конструкции в классе:

Ответы:

1. `classdef (Abstract) ... end`
2. `methods (Abstract) ... end`
3. `events (Abstract) ... end`

Верный ответ: `events (Abstract) ... end`

2. Каким образом в классе `MyClass` определить функцию-конструктор?

Ответы:

1. `function obj = MyPlot(varargin) ... end`
2. `function obj = MyClass(varargin) ... end`
3. `function MyClass(varargin) ... end`

Верный ответ: `function obj = MyClass(varargin) ... end`

#### 5. Компетенция/Индикатор: ИД-1<sub>ОПК-3</sub> Способен формулировать результаты научных исследований

##### Вопросы, задания

1. Встроенные функции. Собственные функции
2. Физическая модель. Физические объекты и явления, для которых строится физическая модель

Задача. Закон движения частицы  $\vec{r}(t)$  в потенциальном поле определяется уравнением

$$m \frac{d^2 \vec{r}}{dt^2} = \vec{F}(\vec{r}).$$

Потенциал поля задается формулой  $U(r) = a e^{-br}/r$ , где  $a > 0$ ,  $b > 0$  – постоянные. Построить траекторию частицы. Обосновать выбор шага по времени.

1. Реализовать алгоритм задачи в системе MatLab.

##### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какой атрибут `properties` и какое значение этого атрибута не позволяет сохранять в объекте значения этих `properties`?

Ответы:

1. `Constant = false`
2. `Dependent = false`
3. `Dependent = true`

Верный ответ: `Dependent = true`

2. Как в `LaTeX`е сделать подрисуночную подпись?

Ответы:

1. командой `\caption`
2. командой `\figurename`
3. специальной команды для этого нет

Верный ответ: командой `\caption`

3. Для чего в LaTeX'e предусмотрена команда `\pagestyle`?

Ответы:

1. в LaTeX'e не существует такой команды
2. для задания стиля оформления страницы
3. для задания стиля оформления одной отдельно взятой страницы

Верный ответ: для задания стиля оформления страницы

4. Для чего в LaTeX'e предусмотрена команда `\thispagestyle{style}` ?

Ответы:

1. в LaTeX'e не существует такой команды
2. для задания стиля оформления страницы
3. для задания стиля оформления одной отдельно взятой страницы

Верный ответ: для задания стиля оформления одной отдельно взятой страницы

5. Какая конструкция заставит текст внутри нее выровняться по правому краю?

Ответы:

1. `\begin{flushright} ... \end{flushright}`
2. `{\flushright ...}`
3. `{flushright}`

Верный ответ: `\begin{flushright} ... \end{flushright}`

6. Что идет после команды `\begin{document}` ?

Ответы:

1. `\end{document}`
2. текст, либо команда генерирующая текст
3. `\document`

Верный ответ: `\end{document}`

## 6. Компетенция/Индикатор: ИД-2ОПК-3 Применяет компьютерные технологии для представления результатов научно-исследовательской деятельности

### Вопросы, задания

1. Возможности системы MATLAB. Система помощи MATLAB. Интерфейс системы MATLAB
2. Имитационное моделирование. Предпосылки имитационного моделирования

**Задача.** Частицы с начальной энергией  $E_0$  падают на слой толщиной  $d_0$ . Внутри слоя частицы движутся прямо вперед. Найти распределение частиц, простреливших слой, по потерям энергии  $\Delta$  методом МК. Заданы:  $l_m$  - средняя длина свободного пробега между неупругими

столкновениями,  $p(\Delta) = \begin{cases} 0, & 0 \leq \Delta < J \\ \frac{JE_0}{E_0 - J} \frac{1}{\Delta^2}, & J \leq \Delta \leq E_0 \end{cases}$  - плотность вероятности потери энергии  $\Delta$ ,

1.  $J$  - параметр.  
Реализовать алгоритм задачи в системе *MatLab*.

1. Интерфейс системы MATLAB. Вычисления в режиме командной строки
2. Этапы имитационного моделирования. Источники погрешности имитационного моделирования

**Задача.** Проекция скорости материальной точки в вязкой среде  $v_x$  задается дифференциальным уравнением  $\frac{dv_x}{dt} + \alpha v_x = 0$ ,  $v_x(0) = v_0$ ,  $\alpha$  - коэффициент. Построить зависимость проекции скорости от времени  $v_x(t)$ . Обосновать выбор шага по времени.

2. Реализовать алгоритм задачи в системе *MatLab*.

1. Объекты и команды MATLAB. Выражения и переменные. Основные команды. Операции.
  2. Компьютерный эксперимент. Проведение математического исследования
- Задача.** Написать алгоритм расчета методом МК объема пересечения двух шаров радиусами  $R_1$  и  $R_2$ ; расстояние между центрами шаров равно  $d$  ( $d < R_1 + R_2$ ).

3. Реализовать алгоритм задачи в системе [MatLab](#).

## Материалы для проверки остаточных знаний

1. Укажите события, связанные с атрибутом SetObservable:

Ответы:

1. PreGet
2. ProGet
3. SetGet

Верный ответ: PreGet

2. Какой командой можно начать новый раздел документа?

Ответы:

1. \newsection
2. \section
3. \paragraph

Верный ответ: \section

3. Какими способами можно сделать принудительный разрыв страницы?

Ответы:

1. \newpage
2. \pagebreak
3. \page

Верный ответ: \newpage

4. Какую команду можно использовать при необходимости разрыва строки?

Ответы:

1. \\
2. \\\\
3. \.

Верный ответ: \\

5. Какая конструкция заставит текст внутри нее выровняться по центру?

Ответы:

1. \begin{center} ... \end{center}
2. {\center ...}
3. {center}

Верный ответ: \begin{center} ... \end{center}

6. Какая конструкция заставит текст внутри нее выровняться по левому краю?

Ответы:

1. \begin{flushleft} ... \end{flushleft}
2. {\flushleft ...}
3. {flushleft}

Верный ответ: \begin{flushleft} ... \end{flushleft}

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня*

## ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***