

**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  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|                                                                                   |                                                    |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                 |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                 |
|                                                                                   | Владелец                                           | Лубенченко А.В.                 |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R4e612482-LubenchenkoAV-ecf64b5 |

А.В.  
Лубенченко

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

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

М.В.  
Лукашевский

Заведующий  
выпускающей  
кафедрой

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

А.В. Дедов

## 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))

Форма реализации: Письменная работа

1. Тест 1. «Поиск и анализ научно-технической информации» (Проверочная работа)
2. Тест 6. «Моделирование физических процессов в ядерной энергетике и теплофизике» (Тестирование)

## БРС дисциплины

### 1 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 Тест 1. «Поиск и анализ научно-технической информации» (Проверочная работа)

КМ-2 Тест 6. «Моделирование физических процессов в ядерной энергетике и теплофизике»

(Тестирование)

КМ-3 Защита первой части расчетного задания (Программирование (код))

КМ-4 Защита второй части расчетного задания (Программирование (код))

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

| Раздел дисциплины                                                                | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                                                                                  | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|                                                                                  | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 12   | 16   |
| 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:                                                                          |                                 | 20   | 20   | 30   | 30   |

## 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:<br>основные понятия физики плазмы и методы ее теоретического описания<br>Уметь:<br>выполнять компьютерный эксперимент с помощью программ моделирования и проводить обработку и анализ результатов компьютерного эксперимента | КМ-8 Защита первой части расчетного задания (Программирование (код))<br>КМ-11 Тест 6. «Моделирование физических процессов в ядерной энергетике и теплофизике» (Тестирование) |
| ОПК-1              | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Способен к составлению алгоритмов для решения конкретных задач в области ядерной энергетики и теплофизики | Знать:<br>основные методы моделирования физических процессов в ядерной энергетике и теплофизике<br>Уметь:<br>составлять алгоритм решения поставленной задачи, запрограммировать его или подобрать уже известный программный продукт | КМ-8 Защита первой части расчетного задания (Программирование (код))<br>КМ-11 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:<br>технологии использования математических возможностей MATLAB для решения инженерных и научных задач<br>Уметь:<br>самостоятельно выбрать математические модели и применять нужные методы для моделирования процессов в ядерной энергетике и теплофизике | КМ-10 Защита второй части расчетного задания (Программирование (код))<br>КМ-11 Тест 6. «Моделирование физических процессов в ядерной энергетике и теплофизике» (Тестирование) |
| ОПК-2 | ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> Применяет компьютерные технологии для решения теплофизических задач ядерной энергетики | Знать:<br>основы объектно-ориентированного программирования в системе MATLAB<br>Уметь:<br>создавать и отлаживать объектно-ориентированные программы, а также разрабатывать интерфейсы, используя среду разработки MATLAB и современные языки программирования   | КМ-10 Защита второй части расчетного задания (Программирование (код))<br>КМ-11 Тест 6. «Моделирование физических процессов в ядерной энергетике и теплофизике» (Тестирование) |
| ОПК-3 | ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Способен формулировать результаты научных исследований                                 | Знать:<br>современные компьютерные технологии для поиска и анализа научно-технической                                                                                                                                                                           | КМ-1 Тест 1. «Поиск и анализ научно-технической информации» (Проверочная работа)<br>КМ-10 Защита второй части расчетного задания (Программирование (код))                     |

|       |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                   | <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>КМ-1 Тест 1. «Поиск и анализ научно-технической информации» (Проверочная работа)</p> <p>КМ-10 Защита второй части расчетного задания (Программирование (код))</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:** 20

**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:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                              | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: современные компьютерные технологии для поиска и анализа научно-технической информации                  | 1.Какие индексы Вам известны?                                                                                                                                                      |
| Знать: современные компьютерные технологии для представления результатов научно-исследовательской деятельности | 1.Какие реферативные базы Вам известны?<br>2.Как определяется рейтинг научных журналов?<br>3.Что показывает индекс Хирша?<br>4.Какие системы индексирования журналов Вам известны? |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### **КМ-2. Тест 6. «Моделирование физических процессов в ядерной энергетике и теплофизике»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**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:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                         | Вопросы/задания для проверки                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные понятия физики плазмы и методы ее теоретического описания                                 | 1.Основные понятия и приближения, необходимые для построения физической модели взаимодействия частиц с веществом |
| Знать: основные методы моделирования физических процессов в ядерной энергетике и теплофизике              | 1.Имитационное моделирование                                                                                     |
| Знать: технологию использования математических возможностей MATLAB для решения инженерных и научных задач | 1.Одномерная модель плазмы (модель РМ)                                                                           |
| Знать: основы объектно-ориентированного программирования в системе MATLAB                                 | 1.Моделирование N свободных электронов (модель РР)                                                               |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### **КМ-3. Защита первой части расчетного задания**

**Формы реализации:** Выполнение задания

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

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**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:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: выполнять компьютерный эксперимент с помощью программ моделирования и проводить обработку и анализ результатов компьютерного эксперимента | 1. Потенциал - Бора<br>Радиус экранирования - Фирсова<br>$E_0$ , кэВ - 1<br>налетающая частица - Ar<br>покоящаяся частица - Ag<br>2. Потенциал - Мольера<br>Радиус экранирования - Линдхарда-Шарфа<br>$E_0$ , кэВ - 0.3<br>налетающая частица - p<br>покоящаяся частица - Nb |
| Уметь: составлять алгоритм решения поставленной задачи, запрограммировать его или подобрать уже известный программный продукт                    | 1. Потенциал - Бора<br>Радиус экранирования - Фирсова<br>$E_0$ , кэВ - 0.5<br>налетающая частица - p<br>покоящаяся частица - Cu<br>2. Потенциал - Бора<br>Радиус экранирования - Фирсова<br>$E_0$ , кэВ - 0.3<br>налетающая частица - He<br>покоящаяся частица - Al          |

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

#### КМ-4. Защита второй части расчетного задания

**Формы реализации:** Выполнение задания

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

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**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:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                          | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: самостоятельно выбрать математические модели и применять нужные методы для моделирования процессов в ядерной энергетике и теплофизике                               | 1. Начальное распределение $v$ - случайное в интервале<br>Начальное распределение $x$ - равномерное в интервале<br>2. Начальное распределение $v$ - случайное в интервале, но начальный импульс не равен нулю<br>Начальное распределение $x$ - равномерное в интервале |
| Уметь: создавать и отлаживать объектно-ориентированные программы, а также разрабатывать интерфейсы, используя среду разработки MATLAB и современные языки программирования | 1. Начальное распределение $v$ - случайное в интервале, но начальный импульс равен нулю<br>Начальное распределение $x$ - равномерное в интервале                                                                                                                       |
| Уметь: использовать полученные результаты из различных научных, справочных и реферативных баз данных для представления их в наиболее удобной для анализа форме             | 1. Начальное распределение $v$ - случайное в интервале, но начальный импульс равен нулю<br>Начальное распределение $x$ - случайное в интервале                                                                                                                         |
| Уметь: с помощью системы LaTeX, создавать научные публикации и презентации докладов по тематике проводимых научных исследований                                            | 1. Начальное распределение $v$ - случайное в интервале<br>Начальное распределение $x$ - случайное в интервале                                                                                                                                                          |

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не 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

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

$J$  - 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-2ОПК-2 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 Линдблэда

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-1ОПК-3 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, прошедших 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  $\Delta$ ,

$J$  - параметр.

1. 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.

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

- 2.

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 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*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*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

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