

**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: Физика и техника низких температур**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Монодисперсные системы и технологии**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|                                                                                   |                                                    |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|                                                                                   | Владелец                                           | Бухаров А.В.                  |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R2a4c31b9-BukharovAV-f1e45d71 |

А.В. Бухаров

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|                                                                                   |                                                    |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|                                                                                   | Владелец                                           | Крюков А.П.                  |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R9b81f956-KryukovAP-8dacf4ed |

А.П.  
Крюков

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|                                                                                   |                                                    |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                           |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                           |
|                                                                                   | Владелец                                           | Пузина Ю.Ю.               |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | Re86e9a56-Puzina-4d2acad1 |

Ю.Ю.  
Пузина

## 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 в элементах энергетического оборудования

ИД-4 Знаком с особенностями технологических процессов, протекающих в элементах энергетического оборудования специального назначения.

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Монодисперсные потоки в энергетике и электронике (Контрольная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Монодисперсные потоки в космических технологиях (Контрольная работа)

2. Монодисперсные системы (Контрольная работа)

3. Монодисперсные технологии (Контрольная работа)

### БРС дисциплины

2 семестр

| Раздел дисциплины                                 | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|---------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                                                   | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|                                                   | Срок КМ:                        | 6    | 9    | 12   | 16   |
| Монодисперсные системы.                           |                                 |      |      |      |      |
| Монодисперсные системы.                           |                                 |      |      | +    |      |
| Монодисперсные технологии.                        |                                 |      |      |      |      |
| Монодисперсные технологии.                        |                                 |      |      |      | +    |
| Монодисперсные потоки в энергетике и электронике. |                                 |      |      |      |      |
| Монодисперсные потоки в энергетике и электронике. |                                 |      | +    |      |      |
| Монодисперсные потоки в космических технологиях   |                                 |      |      |      |      |
| Монодисперсные потоки в космических технологиях   |                                 | +    |      |      |      |
| Вес КМ:                                           |                                 | 20   | 30   | 30   | 20   |

\$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-4ПК-1 Знаком с особенностями технологических процессов, протекающих в элементах энергетического оборудования специального назначения. | <p>Знать:</p> <p>методику решения задач, возникающих при конструировании и разработки оборудования использующего в качестве рабочего тела монодисперсные потоки</p> <p>теоретические и практические проблемы получения и использования монодисперсных систем и технологий</p> <p>Уметь:</p> <p>использовать выбранные методы и оборудование к конкретным задачам применения монодисперсных потоков</p> <p>определять корректность выбранного оборудования задачам использования монодисперсных потоков</p> | <p>Монодисперсные системы (Контрольная работа)</p> <p>Монодисперсные технологии (Контрольная работа)</p> <p>Монодисперсные потоки в энергетике и электронике (Контрольная работа)</p> <p>Монодисперсные потоки в космических технологиях (Контрольная работа)</p> |

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

### **КМ-1. Монодисперсные системы**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 20**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольный опрос

#### **Краткое содержание задания:**

Опишите известные вам монодисперсные системы. Физические основы монодиспергирования вещества. Капиллярный и вынужденный распад жидких струй. Когерентные капельные потоки и монодисперсные структуры

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: методику решения задач, возникающих при конструировании и разработки оборудования использующего в качестве рабочего тела монодисперсные потоки | 1. Физические основы монодиспергирования вещества. Капиллярный и вынужденный распад жидких струй. Когерентные капельные потоки и монодисперсные структуры |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получен ответ на вопрос

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:* Не получен ответ на заданный вопрос

### **КМ-2. Монодисперсные технологии**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 30**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Вопрос-ответ

#### **Краткое содержание задания:**

Опишите монодисперсные технологии

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                           |                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: теоретические и практические проблемы получения и использования монодисперсных систем и технологий | 1. Основы монодисперсных технологий. Научное приборостроение. Новые материалы. Биология экология и медицина. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получен ответ на заданный вопрос

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:* Не получен ответ на заданный вопрос

### **КМ-3. Монодисперсные потоки в энергетике и электронике**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Слепой выбор вопроса, время на ответе, ответ.

**Краткое содержание задания:**

Термоядерные мишени Потоки для защиты реакторов. Компактные градирни электроустановок

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                   |                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Уметь: определять корректность выбранного оборудования задач использования монодисперсных потоков | 1.Термоядерные мишени Потоки для защиты реакторов. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Получен ответ на заданный вопрос

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Не получен ответ на заданный вопрос

### **КМ-4. Монодисперсные потоки в космических технологиях**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольный опрос

**Краткое содержание задания:**

Монодисперсные потоки в космических технологиях. Капельные космические теплообменники. перспективные монодисперсные космические технологии

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                            |                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: использовать выбранные методы и оборудование к конкретным задачам применения монодисперсных потоков | 1.Капельные космические теплообменники. перспективные монодисперсные космические технологии |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Получен ответ на заданный вопрос

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Не получен ответ на заданный вопрос

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

- 1.Монодисперсные системы.
- 2.Биология

### Процедура проведения

Слепой выбор билета, время на ответ, ответ.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-4<sub>ПК-1</sub> Знаком с особенностями технологических процессов, протекающих в элементах энергетического оборудования специального назначения.

### Вопросы, задания

- 1.1.Монодисперсные системы.
- 2.Биология
- 2.1.Физические основы монодиспергирования вещества.
- 2.Экология
- 3.1.Капиллярный и вынужденный распад жидких струй.
- 2.Медицина
- 4.1.Когерентные капельные потоки и монодисперсные структуры
- 2.Монодисперсные потоки в энергетике и электронике
- 5.1.Монодисперсные технологии.
- 2.Термоядерные мишени
- 6.1.Основы монодисперсных технологий.
- 2.Потоки для защиты реакторов
- 7.1.Научное приборостроение.
- 2.Компактные градирни электроустановок
- 8.1.Новые материалы.
- 2.Монодисперсные потоки в космических технологиях
- 9.1.Биология
- 2.Капельные космические теплообменники
- 10.1.Экология
- 2.Перспективные монодисперсные космические технологии

### Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Монодисперсные системы.

Ответы:

#### Устный ответ

Верный ответ: Системы с одинаковыми по размерам частицами дисперсной фазы называются монодисперсными, а с неодинаковыми по размеру частицами — полидисперсными. Как правило, окружающие нас реальные системы полидисперсны. Встречаются и дисперсные системы с бóльшим числом фаз — сложные дисперсные системы.

- 2.Монодисперсные технологии.

Ответы:

Устный ответ

Верный ответ: Монодисперсные и полидисперсные системы. Характеристика полидисперсных систем с помощью средних параметров размера. Дисперсные системы — это такие гетерогенные системы, которые состоят, по крайней мере из двух фаз, одна из них — дисперсная фаза — является раздробленной (прерывной), а другая — дисперсионная среда — представляет собой нераздробленную (непрерывную) часть системы

3. Что такое дисперсность?

Ответы:

Устный ответ

Верный ответ: величина, обратная поперечному размеру частиц

4. Что такое удельная поверхность?

Ответы:

Устный ответ

Верный ответ: Это межфазная поверхность ( $S_{1,2}$ ) в расчете на единицу объема дисперсной фазы ( $V$ ) или её массы ( $m$ )

5. Классификация дисперсных систем

Ответы:

Устный ответ

Верный ответ: В основе существующих классификаций лежат различные свойства дисперсных систем. Наиболее распространена классификация дисперсных систем по следующим признакам: По размеру частиц дисперсной фазы. По агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды. По степени взаимодействия дисперсной фазы с дисперсионной средой. По наличию взаимодействия между частицами дисперсной фазы.

6. Получение золей

Ответы:

Устный ответ

Верный ответ: Растворы лиофобных коллоидов не образуются самопроизвольно. Для получения лиофобных коллоидов необходимы условия: 1. Дисперсная фаза должна быть плохо растворимой или практически нерастворимой в дисперсионной среде; 2. Размер частиц должен быть  $10^{-9}$ – $10^{-7}$  м (коллоидная дисперсность); 3. Необходим стабилизатор, обеспечивающий устойчивость коллоидной системы (небольшой избыток одного из реагентов; ПАВ или ВМС);

7. Каким образом получают коллоидные системы

Ответы:

Устный ответ

Верный ответ: Коллоидные системы по дисперсности занимают промежуточное положение между грубодисперсными системами и истинными растворами, поэтому их получают двумя противоположными методами: 1. диспергирования (уменьшения размера частиц дисперсной фазы); 2. конденсационным (объединением молекул и ионов в истинных растворах в более крупные коллоидные частицы).

8. Броуновское движение

Ответы:

Устный ответ

Верный ответ: Броуновское движение — это хаотическое непрерывное движение частиц дисперсной фазы под действием ударов частиц дисперсионной среды, находящихся в молекулярно-тепловом движении.

9. Седиментация

Ответы:

Устный ответ



Верный ответ: Седиментация -это процесс оседания частиц дисперсной фазы в дисперсионной среде под действием силы тяжести. На частицы дисперсной фазы в растворе действуют: сила тяжести; сила трения.

10. Устойчивость дисперсных систем

Ответы:

Устный ответ

Верный ответ: это способность сохранять во дисперсной времени фазы постоянство дисперсности частиц и состояние равномерного распределения их во всем объеме дисперсионной среды

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

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Даны ответы на оба вопроса*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Дан полный ответ на один вопрос и с неточностями на второй*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Дан ответ на один вопрос*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Ни один из вопросов не раскрыт*

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