

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

**Направление подготовки/специальность: 27.03.02 Управление качеством**

**Наименование образовательной программы: Управление качеством в производственно-технологических системах**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очно-заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Физико-химические свойства технологических процессов**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                               |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец                                           | Холодный Д.С.                 |
|  | Идентификатор                                      | R0bac9dac-KholodnyDS-6393810d |

Д.С.  
Холодный

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                               |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец                                           | Мызникова М.Н.                |
|  | Идентификатор                                      | R5ac9642a-MyznikovaMN-91ca4d6 |

М.Н.  
Мызникова

Заведующий  
выпускающей  
кафедрой

|  |                                                    |                               |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец                                           | Кетоева Н.Л.                  |
|  | Идентификатор                                      | R56dba1ba-KetoyevaNL-5403d8c5 |

Н.Л. Кетоева

## 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 анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики

ИД-4 Определяет основные параметры биотехнологических процессов, а также методы и приемы проведения исследований параметров качества технологических процессов

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Км-1 физико-математические основы проведения технологических процессов (Контрольная работа)

2. Км-2 Высокотемпературный рост монокристаллов (Контрольная работа)

3. Км-3 Основы керамической технологии (Контрольная работа)

4. Км-4 Легирование в производстве полупроводниковых приборов и микросхем (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

### 5 семестр

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

КМ-1 Км-1 физико-математические основы проведения технологических процессов (Контрольная работа)

КМ-2 Км-2 Высокотемпературный рост монокристаллов (Контрольная работа)

КМ-3 Км-3 Основы керамической технологии (Контрольная работа)

КМ-4 Км-4 Легирование в производстве полупроводниковых приборов и микросхем (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Раздел дисциплины                        | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                                          | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|                                          | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 12   | 15   |
| Основные понятия. Конденсированная среда |                                 |      |      |      |      |
| Основные понятия. Конденсированная среда |                                 | +    |      |      |      |

|                                                                    |    |    |    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|
| Самоорганизация в твердых телах                                    |    |    |    |    |
| Самоорганизация в твердых телах                                    |    | +  |    |    |
| Особенности структуры и свойств, связанные с малым размером частиц |    |    |    |    |
| Особенности структуры и свойств, связанные с малым размером частиц |    |    | +  |    |
| Микроструктура и свойства кристаллических материалов               |    |    |    |    |
| Микроструктура и свойства кристаллических материалов               |    |    |    | +  |
| Вес КМ:                                                            | 25 | 25 | 25 | 25 |

## 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-4 <sub>ОПК-1</sub> Определяет основные параметры биотехнологических процессов, а также методы и приемы проведения исследований параметров качества технологических процессов | Знать:<br>основные типы материалов и неорганической (металлических и неметаллических) и органической (полимерных, углеродных) природы<br>тенденции развития современных технологий производства материалов<br>Уметь:<br>выбирать материалы, а также технологические процессы их изготовления для решения задач профессиональной деятельности<br>рассчитывать характеристики материалов для различных областей их использования | КМ-1 Км-1 физико-математические основы проведения технологических процессов (Контрольная работа)<br>КМ-2 Км-2 Высокотемпературный рост монокристаллов (Контрольная работа)<br>КМ-3 Км-3 Основы керамической технологии (Контрольная работа)<br>КМ-4 Км-4 Легирование в производстве полупроводниковых приборов и микросхем (Контрольная работа) |

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

### **КМ-1. Км-1 физико-математические основы проведения технологических процессов**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменная работа.

**Краткое содержание задания:**

Письменная работа 1

#### **Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                  | Вопросы/задания для проверки                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные типы материалов и неорганической (металлических и неметаллических) и органической (полимерных, углеродных) природы | 1.<br>1. виды технологических процессов<br>2. высокотемпературные процессы<br>3. полимеризация и поликонденсация |

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

### **КМ-2. Км-2 Высокотемпературный рост монокристаллов**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменная работа.

**Краткое содержание задания:**

Письменная работа

#### **Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки |
|---------------------------------------------------|------------------------------|
| Знать: тенденции развития современных             | 1. метод Чехральского        |

|                                                   |                                                  |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                     |
| технологий производства материалов                | 2.метод Вернеля<br>3.метод индукционного нагрева |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 60*

*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: 50*

*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. Км-3 Основы керамической технологии**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменная работа.

**Краткое содержание задания:**

Письменная работа

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                             |                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                           | Вопросы/задания для проверки                                              |
| Уметь: выбирать материалы, а также технологические процессы их изготовления для решения задач профессиональной деятельности | 1.степень превращения<br>2.кинетика процесса<br>3.время процесса спекания |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 60*

*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: 50*

*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. Км-4 Легирование в производстве полупроводниковых приборов и микросхем**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменная работа.

**Краткое содержание задания:**

Письменная работа

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                     | Вопросы/задания для проверки                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: рассчитывать характеристики материалов для различных областей их использования | 1.выбирать реактор<br>2.определять тип реакции<br>3.выбирать оборудование |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5 («отлично»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70

*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:* 60

*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:* 50

*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

## 5 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

реакция полимеризации  
керамическая технология  
индукционный нагрев

### Процедура проведения

устный ответ по билету

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-4<sub>ОПК-1</sub> Определяет основные параметры биотехнологических процессов, а также методы и приемы проведения исследований параметров качества технологических процессов

### Вопросы, задания

1. реакция поликонденсации
2. отжиг
3. отпуск
4. степень превращения

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. вид реакции при производстве полиэтилена  
Ответы:  
полимеризация поликонденсация отжиг  
Верный ответ: полимеризация
2. производство керамики  
Ответы:  
низкая средняя высокая температура  
Верный ответ: высокая температура
3. рост кристаллов  
Ответы:  
тигельные, безтигельные, в растворе  
Верный ответ: все три метода

### *II. Описание шкалы оценивания*

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 60*

*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:* 50

*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***