

**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 продукции, процессов и услуг**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Физико-химические основы производственных процессов**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

|               |  |              |
|---------------|--|--------------|
|               | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |              |
|               | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |              |
|               | Владелец   | Тютрина С.В. |
| Идентификатор | Rdd5d33df-TiutrinaSvV-6189c802                     |              |

(подпись)

С.В. Тютрина

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|               |  |               |
|---------------|--|---------------|
|               | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |               |
|               | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |               |
|               | Владелец   | Киселева М.А. |
| Идентификатор | R0edb956b-BaranovaMA-72cea98                       |               |

(подпись)

М.А.  
Киселева

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

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

(подпись)

Н.Л. Кетоева

(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. ПК-3 способностью применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Равновесия (Тестирование)
2. Химическая термодинамика (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Кинетика (Контрольная работа)

### БРС дисциплины

3 семестр

| Раздел дисциплины   | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |
|---|---------------------------------|------|------|------|
|   | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 |
|   | Срок КМ:                        | 3    | 6    | 9    |
| Введение в курс "Физико-химические основы производственных процессов" |                                 |      |      |      |
| Агрегатные состояния вещества   |                                 | +    | +    |      |
| Основы химической термодинамики                                       |                                 | +    | +    |      |
| Фазовые равновесия  |                                 |      |      |      |
| Равновесия в однокомпонентных системах                                |                                 | +    | +    |      |
| Термодинамические свойства растворов                                  |                                 | +    | +    |      |
| Химическое равновесие   |                                 | +    | +    |      |
| Химическая кинетика   |                                 |      |      |      |
| Равновесие в растворах электролитов                                   |                                 |      |      | +    |

|                              |    |    |    |
|------------------------------|----|----|----|
| Термодинамическая теория ЭДС |    |    | +  |
| Вес КМ:                      | 30 | 35 | 35 |

\$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-3               | ПК-3(Компетенция) | Знать:<br>основные методы, средства, характеристики физико-химических основ производственных процессов<br>Уметь:<br>использовать в профессиональной деятельности физико-химические основы производственных процессов | Химическая термодинамика (Тестирование)<br>Равновесия (Тестирование)<br>Кинетика (Контрольная работа) |

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

### КМ-1. Химическая термодинамика

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3-х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по темам: агрегатное состояние веществ и основы химической термодинамики

#### Контрольные вопросы/задания:

|  |   |
|--|---|
| <p>Знать: основные методы, средства, характеристики физико-химических основ производственных процессов</p> | <p>1.Какой процесс называется изотермическим?<br/>Процесс, происходящий...<br/>1. при постоянной температуре<br/>• 2. при постоянном давлении<br/>• 3. при постоянном объеме<br/>• 4. при постоянной теплоемкости<br/>Ответ: 1</p> <p>2.Если при коэффициенте полезного действия тепловой машины 80 %,рабочее тело отдает холодильнику 200 Дж тепла, то получает от нагревателя ____ Дж тепла<br/>1. 1000<br/>2. 1600<br/>3. 500<br/>4. 300<br/>Ответ: 1</p> <p>3.При адиабатическом сжатии идеального газа<br/>1. температура возрастает, энтропия не изменяется<br/>2. температура возрастает, энтропия убывает<br/>3. температура и энтропия возрастают<br/>4. температура не изменяется, энтропия возрастает<br/>Ответ: 1</p> |
|--|---|

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*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*

*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

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

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

## **КМ-2. Равновесия**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 35

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3-х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

### **Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на проверку знаний по теме химическое равновесие; смещение химического равновесия, равновесие в однокомпонентных системах

### **Контрольные вопросы/задания:**

|   |  |
|---|--|
| Знать: основные методы, средства, характеристики физико-химических основ производственных процессов | <p>1. Состояние химического равновесия характеризуется:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. прекращением протекания прямой и обратной химической реакций</li><li>2. равенством скоростей прямой и обратной реакций</li><li>3. равенством суммарной массы продуктов суммарной массе реагентов</li><li>4. равенства суммарного количества вещества продуктов суммарному количеству вещества реагентов</li></ol> <p>Ответ: 2</p> <p>2. При понижении давления химическое равновесие смещается в сторону:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. эндотермической реакции</li><li>2. экзотермической реакции</li><li>3. уменьшения объема реакционной смеси</li><li>4. увеличения объема реакционной смеси</li></ol> <p>Ответ: 4</p> |
|---|--|

### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5

*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

*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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

### КМ-3. Кинетика

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 35

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решенные задания (или готовые рефераты и т. д.) по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "Письменная работа"

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на рассмотрение вопросов, связанных с равновесием в растворах электролитов

#### Контрольные вопросы/задания:

|   |   |
|---|---|
| Уметь: использовать в профессиональной деятельности физико-химические основы производственных процессов | <ol style="list-style-type: none"><li>1.Опишите основные равновесия, которые формируются при образовании раствора и в результате протекания в них химических реакций</li><li>2.Протонная и ионная теория - суть</li><li>3.Дайте определение равновесию в растворах координационных соединений</li><li>4.Суть окислительно-восстановительного равновесия</li><li>5.Расскажите суть смещения равновесий</li></ol> |
|---|---|

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

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

Оценка: не зачтено

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

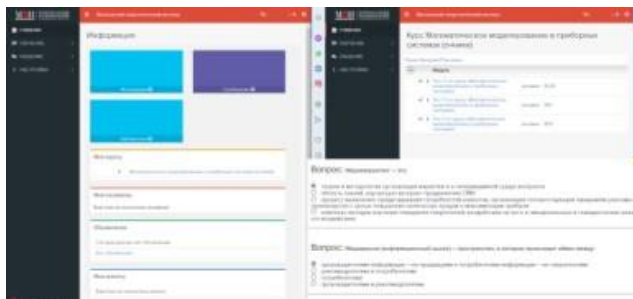


# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 3 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета



### Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов: 1. с одним вариантом ответа ( в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл) 2. с выбором нескольких вариантов ответов ( в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

#### **1. Компетенция/Индикатор:** ПК-3(Компетенция)

#### **Вопросы, задания**

1. Основные примеси, входящие в состав природных и технических вод, их классификация. (Назовите 2-3 химических метода удаления вредных примесей, напишите уравнения химических реакций)
2. Закон Рауля и его следствия. Их использование на практике
3. Чем определяется состояние системы в термодинамике? В чем особенность классификации систем? Приведите примеры. В чем особенность открытых и закрытых систем

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. При понижении давления химическое равновесие смещается в сторону:  
Ответы:  
1. эндотермической реакции 2. экзотермической реакции 3. уменьшения объема реакционной смеси 4. увеличения объема реакционной смеси  
Верный ответ: 4
2. При адиабатическом сжатии идеального газа  
Ответы:

1. температура возрастает, энтропия не изменяется 2. температура возрастает, энтропия убывает 3. температура и энтропия возрастают 4. температура не изменяется, энтропия возрастает

Верный ответ: 1

3. Какой процесс называется изотермическим? Процесс, происходящий...

Ответы:

1. при постоянной температуре 2. при постоянном давлении 3. при постоянном объеме 4. при постоянной теплоемкости

Верный ответ: 1

4. Теплота процесса при обратимом изохорном нагревании  $n$  моль идеального газа от температуры  $T_1$  до температуры  $T_2$  выражается как:

Ответы:

1.  $nR(T_2 - T_1)$  2.  $nR(\ln T_2 - \ln T_1)$  3.  $nC_V(T_2 - T_1)$  4.  $nC_P(T_2 - T_1)$

Верный ответ: 3

5. При изменении давления химическое равновесие не смещается в реакции:

Ответы:

1.  $\text{CO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{COCl}_2(\text{г})$  2.  $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{C} \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{г})$  3.  $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{г})$  4.  $\text{C} + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{г})$

Верный ответ: 4

6. При одновременном повышении температуры и понижении давления химическое равновесие сместится вправо в системе:

Ответы:

1.  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{S}(\text{тв}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}(\text{г}) + \text{Q}$  2.  $2\text{NH}_3(\text{г}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) - \text{Q}$  3.  $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г}) + \text{Q}$  4.  $2\text{HCl}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) - \text{Q}$

Верный ответ: 3

## II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

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

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

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

## III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.