

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

**Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

**Наименование образовательной программы: Теплоснабжение и теплотехническое оборудование**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Химия**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Григорьева О.Ю.
Идентификатор	R1d383914-GrigoryevaOY-fe8c4fd	

О.Ю.  
Григорьева

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хомченко Н.В.
Идентификатор	Rpd1b9495-KhomchenkoNV-644530	

Н.В.  
Хомченко

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гаряев А.Б.
Идентификатор	R75984319-GariayevAB-a6831ea7	

А.Б. Горяев

## 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-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ИД-7 Демонстрирует понимание химических процессов

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Химический эквивалент, электронное строение атомов (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Гальванические элементы. Электролиз, коррозия металлов (Контрольная работа)

2. Растворы электролитов (Контрольная работа)

3. Химическая термодинамика и равновесие, химическая кинетика (Тестирование)

## БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	6	9	12
Строение вещества					
Строение атома	+				
Распределение электронов в атоме	+				
Химическая связь ч.1	+				
Химическая связь ч.2	+				
Общие закономерности химических процессов					
Энергетика химических процессов			+		
Направление протекания химического процесса			+		
Равновесие. Кинетика химических реакций			+		

Факторы влияющие на скорость химических реакций		+		
Растворы				
Катализ			+	
Растворы. Концентрации растворов. Процесс растворения			+	
Растворы электролитов			+	
Равновесие в реакциях гидролиза и труднорастворимых электролитов			+	
Электрохимические процессы				
Электрохимические процессы. Электродные потенциалы				+
Гальванический элемент. Термодинамика и кинетика электродных процессов				+
Электролиз				+
Коррозия металлов и сплавов				+
Защита металлов от коррозии				+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-3	ИД-7 <sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует понимание химических процессов	<p>Знать:</p> <p>общие закономерности химических явлений и процессов, основы химической термодинамики, принципы термодинамических расчетов</p> <p>основы техники безопасности и правила проведения эксперимента в химической лаборатории</p> <p>Уметь:</p> <p>обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве</p> <p>демонстрировать базовые знания в области химии, выявлять химическую</p>	<p>Химический эквивалент, электронное строение атомов (Тестирование)</p> <p>Химическая термодинамика и равновесие, химическая кинетика (Тестирование)</p> <p>Растворы электролитов (Контрольная работа)</p> <p>Гальванические элементы. Электролиз, коррозия металлов (Контрольная работа)</p>

		сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы теоретического и экспериментального исследования, самостоятельно, пополнять и систематизировать приобретенные знания по дисциплине	
--	--	---	--

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

### КМ-1. Химический эквивалент, электронное строение атомов

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. 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 в области строения атомов, структуры молекул и комплексных соединений

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: общие закономерности химических явлений и процессов, основы химической термодинамики, принципы термодинамических расчетов	1.Краткая электронная конфигурация элемента сера S 1) ...3s13p4 2) ...3s13p5 3) ...3s23p4 4) ...3s23p6 Ответ: 3 2.Возможные валентности элемента фосфор P 1) V= 1; V*=5 2) V= 3; V*=5 3) V= 3; V*=4,5 4) V= 0; V*=5 Ответ: 2 3.Краткая электронная конфигурация элемента марганец Mn 1) ...4s24d5 2) ...4d54s2 3) ...3s23d5 4) ...3d54s2 Ответ: 4
--	--

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

*Оценка:* 2

*Описание характеристики выполнения знания:* оценка "неудовлетворительно" выставляется, если задание выполнено ниже порогового уровня, установленного шкалой

## **КМ-2. Химическая термодинамика и равновесие, химическая кинетика**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. 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 законов и общих закономерностей химических явлений и процессов, основ химической термодинамики, принципов термодинамических расчетов; основ кинетических законов и закономерностей процессов, принципов кинетических расчетов

### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основы техники безопасности и правила проведения эксперимента в химической лаборатории	<p>1.Формулировка закона Гесса:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. тепловой эффект химической реакции зависит от пути её протекания и от начального и конечного состояния системы</li><li>2. тепловой эффект химической реакции не зависит от пути её протекания а зависит от начального и конечного состояния системы</li><li>3. тепловой эффект химической реакции не зависит от пути её протекания а зависит только от конечного состояния системы</li></ol> <p>Ответ: 2</p> <p>2.Стандартной энтальпии сгорания метана <math>\text{CH}_4</math> соответствует тепловой эффект реакции:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. <math>\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math></li><li>2. <math>2\text{CH}_4 + 3\text{O}_2 = 2\text{CO} + 4\text{H}_2\text{O}</math></li><li>3. <math>2\text{CH}_4 + 1,5\text{O}_2 = \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2\text{O}</math></li></ol> <p>Ответ: 1</p> <p>3.При изменении какого-либо термодинамического параметра в равновесной системе ...</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. равновесие не нарушится, если концентрация и давление не изменятся</li><li>2. равновесие не нарушится, если скорость прямой и обратной реакции не изменятся</li><li>3. равновесие нарушится, но значение других термодинамических параметров не изменится</li><li>4. равновесие нарушится, но система снова придёт к равновесию при других значениях термодинамических параметров</li></ol> <p>Ответ: 4</p>
---	---

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: оценка "неудовлетворительно" выставляется, если задание выполнено ниже порогового уровня, установленного шкалой

**КМ-3. Растворы электролитов**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполненное задание отправляется в СДО "Прометей" в рамках функционала "Письменная работа"

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на проверку знаний свойств растворов и их основных характеристик, методов определения и оценки этих характеристик.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: демонстрировать базовые знания в области химии, выявлять химическую сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы теоретического и экспериментального исследования, самостоятельно, пополнять и систематизировать приобретенные знания по дисциплине</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить анод и катод при стандартных состояниях</li> <li>2. Написать уравнения процессов, протекающих на электродах в работающем ГЭ и уравнение токообразующей реакции</li> <li>3. Рассчитайте, сколько и какого металла прородировало, если в процессе коррозии поглотилось <math>VO_2</math> кислорода и выделилось <math>VH_2</math> водорода, условия считать нормальными</li> </ol>
---	---

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено верно с незначительными ошибками, выбрано верное направление решения

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено преимущественно верно, допущены ошибки при выборе направления решения

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: оценка "неудовлетворительно" выставляется, если не выполнены критерии для оценки "удовлетворительно"

#### КМ-4. Гальванические элементы. Электролиз, коррозия металлов

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполненное задание отправляется в СДО "Прометей" в рамках функционала "Письменная работа"

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний окислительно-восстановительных систем, классификацию электрохимических систем, их практическое использование; основные закономерности процессов коррозии металлов и защиты конструкционных материалов от коррозии.

#### Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве</p>	<p>1. Рассчитайте ЭДС Mn/Cu гальванического элемента при 298 К и активности потенциалопределяющих ионов катода 10<sup>-4</sup> моль/л, анода 10<sup>-2</sup> моль/л. Составьте уравнения электродных процессов и токообразующей реакции.</p> <p>2. Рассчитайте время, необходимое для получения 10 г Ni-металлического покрытия на железной детали электролизом водного раствора NiSO<sub>4</sub> при токе, равном 5 А и катодном выходе по току, равном 65%. Предложите подходящий материал анода. Напишите уравнения электродных процессов.</p> <p>3. Рассчитайте ЭДС элемента, в котором при 298 К установилось равновесие: <math>Zn + Sn^{2+} = Zn^{2+} + Sn</math> при активности ионов цинка 0,0001 моль/л, активности ионов олова 0,01 моль/л. Составьте уравнения электродных процессов.</p>
---	--

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено верно

Оценка: 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено верно с незначительными ошибками, выбрано верное направление решения*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено преимущественно верно, допущены ошибки при выборе направления решения*

*Оценка: 2*

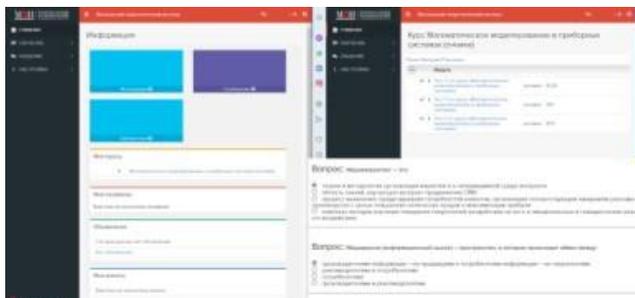
*Описание характеристики выполнения знания: оценка "неудовлетворительно" выставляется, если не выполнены критерии для оценки "удовлетворительно"*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета



### Процедура проведения

В тесте 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 вручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-7опк-3 Демонстрирует понимание химических процессов

#### **Вопросы, задания**

1. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента и энергию Гиббса ТОР
2. Напишите уравнения электродных процессов, протекающих при электролизе на заданных электродах
3. Предложите условия уменьшения напряжения в работающем электролизере.

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

1. Главное квантовое число:

Ответы:

1. является мерой орбитального углового момента импульса электрона и определяет форму атомной орбитали
2. определяет наиболее вероятное расстояние электрона от ядра и энергию электронной орбитали
3. определяет величину проекции орбитального момента импульса электрона на направление внешнего магнитного поля и характеризует ориентацию орбитали в

пространстве

4. является мерой собственного момента импульса электрона

Верный ответ: 2

2. Молекула  $\text{HgCl}_2$  имеет линейную пространственную структуру, следовательно, тип гибридизации орбиталей ртути ...

Ответы:

1.  $sp^2$

2.  $sp$

3.  $sp^3$

4. нет гибридизации

Верный ответ: 2

3. С увеличением концентрации слабой кислоты

Ответы:

1. степень диссоциации уменьшается

2. степень диссоциации увеличивается

3. степень диссоциации не меняется

4. pH раствора увеличивается

Верный ответ: 1

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено верно с незначительными ошибками, выбрано верное направление решения*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено преимущественно верно, допущены ошибки при выборе направления решения*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: оценка "неудовлетворительно" выставляется, если не выполнены критерии для оценки "удовлетворительно"*

## **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.