

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Гидроэнергетика

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-fe8c4fd3

О.Ю.
Григорьева

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Пугачев Р.В.
	Идентификатор	Rf46e5256-PugachevRV-eb46307e

Р.В. Пугачев

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шестопалова Т.А.
	Идентификатор	Rca486bb1-ShestopalovaTA-2b9205

Т.А.
Шестопалова

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-4 Способен применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении практических задач

ИД-3 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-4	ИД-З _{ОПК-4} Демонстрирует понимание химических процессов	Знать: основы техники безопасности и правила проведения эксперимента в химической лаборатории общие закономерности химических явлений и процессов, основы химической термодинамики, принципы термодинамических расчетов 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	Химический эквивалент, электронное строение атомов (Тестирование) Химическая термодинамика и равновесие, химическая кинетика (Тестирование) Растворы электролитов (Контрольная работа) Гальванические элементы. Электролиз, коррозия металлов (Контрольная работа)

		исследования, самостоятельно, пополнять и систематизировать приобретенные знания по дисциплине обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве	
--	--	--	--

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) B= 1; B*=5 2) B= 3; B*=5 3) B= 3; B*=4,5 4) B= 0; B*=5 Ответ: 2 3. Краткая электронная конфигурация элемента марганец Mn 1) ...4s24d5 2) ...4d54s2 3) ...3s23d5 4) ...3d54s2 Ответ: 4 4. При образовании молекулы $TlBr_3$ происходит гибридизация 1) sp^3 2) dsp. 3) sp^2 4) гибридизации нет Ответ: 3 5. Комплексообразователь в соединении $[V(NH_3)_5NO_2]Br_2$ имеет заряд 1) +4 2) +2 3) +3 4) +5
--	---

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	1.Формулировка закона Гесса: 1. тепловой эффект химической реакции зависит от пути её протекания и от начального и конечного состояния системы 2. тепловой эффект химической реакции не зависит от пути её протекания а зависит от начального и конечного состояния системы 3. тепловой эффект химической реакции не зависит от пути её протекания а зависит только от конечного состояния системы Ответ: 2 2.Стандартной энтальпии сгорания метана CH_4 соответствует тепловой эффект реакции: 1. $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 2. $2\text{CH}_4 + 3\text{O}_2 = 2\text{CO} + 4\text{H}_2\text{O}$
--	--

	3. $2\text{CH}_4 + 1,5\text{O}_2 = \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ Ответ: 1 3. При изменении какого-либо термодинамического параметра в равновесной системе ... 1. равновесие не нарушится, если концентрация и давление не изменятся 2. равновесие не нарушится, если скорость прямой и обратной реакции не изменятся 3. равновесие нарушится, но значение других термодинамических параметров не изменится 4. равновесие нарушится, но система снова придёт к равновесию при других значениях термодинамических параметров Ответ: 4 4. При синтезе фосгена $\text{Cl}_2 + \text{CO} = \text{COCl}_2$ установилось равновесие. Если равновесные концентрации $c_{\text{Cl}_2} = 2,5$, $c_{\text{CO}} = 1,8$, $c_{\text{COCl}_2} = 3,2$ (моль/л), то начальная концентрация оксида углерода была равна: 1. 5,7 2. 5,0 3. 4,3 4. 4,0 Ответ: 2 5. Общий порядок реакции $\text{CH}_4, \text{г} + 2\text{H}_2\text{O}, \text{г} \rightarrow \text{CO}_2, \text{г} + 4\text{H}_2, \text{г}$ (считая ее элементарной), равен: 1. 3 2. 1 3. 2 Ответ: 1
--	---

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:

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	1.Определить анод и катод при стандартных состояниях 2.Написать уравнения процессов, протекающих на электродах в работающем ГЭ и уравнение токообразующей реакции 3.Рассчитайте, сколько и какого металла прокорродировало, если в процессе коррозии поглотилось VO_2 кислорода и выделилось VH_2 водорода, условия считать нормальными
--	---

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:

Уметь: обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве	1. Рассчитайте ЭДС Mn/Cu гальванического элемента при 298 К и активности потенциалопределяющих ионов катода 10^{-4} моль/л, анода 10^{-2} моль/л. Составьте уравнения электродных процессов и токообразующей реакции. 2. Рассчитайте время, необходимое для получения 10 г Ni-металлического покрытия на железной детали электролизом водного раствора NiSO_4 при токе, равном 5 А и катодном выходе по току, равном 65%. Предложите подходящий материал анода. Напишите уравнения электродных процессов. 3. Рассчитайте ЭДС элемента, в котором при 298 К установилось равновесие: $\text{Zn} + \text{Sn}^{2+} = \text{Zn}^{2+} + \text{Sn}$ при активности ионов цинка $0,0001$ моль/л, активности ионов олова $0,01$ моль/л. Составьте уравнения электродных процессов.
---	---

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

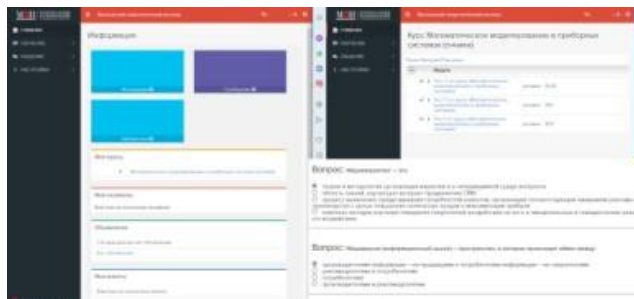
Описание характеристики выполнения знания: оценка "неудовлетворительно" выставляется, если не выполнены критерии для оценки "удовлетворительно"

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-Зопк-4 Демонстрирует понимание химических процессов

Вопросы, задания

1. На основании расчета энергии Гиббса процесса: $\text{CuO(к)} + \text{HCl(р)} = \text{CuCl}_2(\text{р}) + \text{H}_2\text{O(ж)}$ сделайте вывод о том, защищает ли оксид Cu металлическую деталь от воздействия кислоты в условиях, близких к стандартным.
2. Напишите электронные формулы атомов, образующих молекулы Cl_2 , GeCl_2 , CoCl_2 . Покажите механизм образования указанных молекул, определите полярность каждой молекулы.
3. Рассчитайте pH раствора 0,03М H_2SO_4 . Будет ли протекать процесс гидролиза соли, образованной взаимодействием NH_4OH и H_2SO_4 ? Напишите уравнение процесса гидролиза, дайте качественную оценку pH раствора соли. Как будет изменяться pH раствора соли при увеличении концентрации?
4. Кинетика реакции первого порядка $\text{A(г)} \rightarrow 2\text{B(г)}$ изучалась манометрическим методом. Начальное состояние системы – вещество А с давлением 40 кПа. Через 11,5 мин общее давление в системе увеличилось до 60 кПа. Рассчитайте константу скорости реакции

5. Рассчитайте энергию активации E_a процесса окисления Cu , если при повышении температуры от 30 до 80 $^{\circ}\text{C}$ скорость реакции возросла в 800 раз.
6. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента и энергию Гиббса ΔG
7. Напишите уравнения электродных процессов, протекающих при электролизе на заданных электродах
8. Предложите условия уменьшения напряжения в работающем электролизере.
9. Определите, как изменятся электродные процессы, если произвести замену электродов
10. Объясните, как и почему будет меняться среда у анода и катода в процессе электролиза

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. Валентности атома с краткой электронной конфигурацией $\dots 6s^2 6p^1$ в основном и возбужденном состояниях равны соответственно:

Ответы:

1. 1 и 3
2. 1 и 2, 3
3. 0 и 1, 2, 3
4. 1 и 2, 3

Верный ответ: 1

3. Гибридизация орбиталей – это ...

Ответы:

1. модель, которую предложили ученые для объяснения пространственного строения молекул
2. физическое явление, которое заключается в изменении формы электронных облаков при образовании химических связей
3. процесс образования молекулярных орбиталей
4. изменение квантового числа орбиталей

Верный ответ: 1

4. Молекула 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

5. Формулировка закона Гесса:

Ответы:

1. Тепловой эффект химической реакции зависит от пути её протекания и от начального и конечного состояния системы
2. Тепловой эффект химической реакции не зависит от пути её протекания а зависит от начального и конечного состояния системы
3. Тепловой эффект химической реакции не зависит от пути её протекания а зависит только от конечного состояния системы

Верный ответ: 2

6. Стандартной энтальпии сгорания метана CH_4 соответствует тепловой эффект реакции:

Ответы:

1. $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
2. $2\text{CH}_4 + 3\text{O}_2 = 2\text{CO} + 4\text{H}_2\text{O}$
3. $2\text{CH}_4 + 1,5\text{O}_2 = \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

Верный ответ: 1

7. Критерием самопроизвольного протекания процесса является следующее выражение:

Ответы:

1. $\Delta G < 0$
2. $\Delta G = 0$
3. $\Delta G > 0$

Верный ответ: 1

8. При изменении какого-либо термодинамического параметра в равновесной системе ...

Ответы:

1. равновесие не нарушится, если концентрация и давление не изменится
2. равновесие не нарушится, если скорость прямой и обратной реакции не изменятся
3. равновесие нарушится, но значение других термодинамических параметров не изменится
4. равновесие нарушится, но система снова придёт к равновесию при других значениях термодинамических параметров

Верный ответ: 4

9. Для реакции $\text{PCl}_5 = \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$ при 1000 К, если начальная концентрация пентахлорида фосфора PCl_5 была равна 0,4 моль/л, а константа равновесия $K_c = 2,5$, то равновесная концентрация хлора Cl_2 (моль/л) ...

Ответы:

1. 0,4
2. 0,35
3. 0,3
4. 0,1

Верный ответ: 2

10. При температуре Т константа равновесия реакции $\text{N}_2\text{O}_4 = 2\text{NO}_2$ равна $K_c = 0,26$. При равновесной концентрации NO_2 равной 0,28 моль/л, равновесная концентрация N_2O_4 была:

Ответы:

1. 0,3
2. 0,44
3. 0,49
4. 0,75

Верный ответ: 1

11. Сформулируйте закон действующих масс и укажите его математическое выражение для реакции $2\text{HBr} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Br}_2$, считая её элементарной:

Ответы:

1. скорость химической реакции пропорциональна произведению концентраций исходных веществ и продуктов реакции, $v = k \cdot c^2\text{HBr} \cdot c\text{H}_2 \cdot c\text{Br}_2$
2. скорость химической реакции при постоянной температуре пропорциональна произведению концентрации исходных веществ, взятых в степенях, равных их стехиометрическим коэффициентам, $v = -dc/dt = kc^2\text{HBr}$
3. скорость хим. реакции пропорциональна произведению концентраций продуктов реакции, взятых в степенях их стехиометрических коэффициентов, $v = kc\text{H}_2 \cdot c\text{Br}_2$

Верный ответ: 2

12. Общий порядок реакции $\text{CH}_4, \text{г} + 2\text{H}_2\text{O}, \text{г} \rightarrow \text{CO}_2, \text{г} + 4\text{H}_2, \text{г}$ (считая её элементарной), равен:

Ответы:

1. 3
2. 1
3. 2

Верный ответ: 1

13. Электролиты – это любые вещества, которые

Ответы:

1. растворимы в воде
2. не проводят электрический ток
3. диссоциируют в растворе или расплаве на ионы
4. нерастворимы в органических растворителях

Верный ответ: 3

14. 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

15. В растворе H_2O среда ... и pH имеет значение ...

Ответы:

1. щелочная, больше 7
2. нейтральная, равное 7
3. кислая, меньше 7
4. щелочная, меньше 7
5. кислая, больше 7

Верный ответ: 2

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.