

**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
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Григорьева О.Ю.
	Идентификатор	R1d383914-GrigoryevaOY-fe8c4fd3

(подпись)

О.Ю.

Григорьева

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хомченко Н.В.
	Идентификатор	R0d1b9495-KhomchenkoNV-644530

(подпись)

Н.В.

Хомченко

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

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

(подпись)

А.Б. Гаряев

(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. 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. Общие закономерности химических процессов. Основы химической термодинамики. Химическое равновесие. Основы химической кинетики (Тестирование)
2. Растворы (Тестирование)
3. Строение вещества (Тестирование)

Форма реализации: Проверка задания

1. Электрохимические процессы (Контрольная работа)

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					
Периодическая система элементов	+				
Электронное строение атомов	+				
Химическая связь	+				
Общие закономерности химических процессов					
Основы химической термодинамики			+		
Основы химической кинетики			+		
Растворы					

Малорастворимые электролиты			+	
Растворы электролитов			+	
Гидролиз солей			+	
Электрохимические процессы				
Электродные потенциалы				+
Гальванические элементы				+
Электролиз				+
Коррозия металлов				+
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 _{ОПК-3} Демонстрирует понимание химических процессов	<p>Знать:</p> <p>основные законы химии, классификацию и свойства химических элементов и их соединений</p> <p>основные характеристики окислительно-восстановительных систем, классификацию электрохимических систем, их практическое использование</p> <p>источники научно-учебной информации (учебники, справочники, базы данных) по изученным разделам дисциплины</p> <p>Уметь:</p> <p>демонстрировать базовые знания в области химии, выявлять химическую сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять</p>	<p>Строение вещества (Тестирование)</p> <p>Общие закономерности химических процессов. Основы химической термодинамики. Химическое равновесие. Основы химической кинетики (Тестирование)</p> <p>Растворы (Тестирование)</p> <p>Электрохимические процессы (Контрольная работа)</p>

		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. Строение вещества

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнение теста за определенное время к определенному сроку. Тестирование проводится с использованием системы Прометей

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по теме "Строение вещества". Работа включает в себя задания на определение строения заданных атомов и молекул с формулами и рисунками, определение и характеристику типов химических связей и различных видов межмолекулярных взаимодействий

Контрольные вопросы/задания:

Знать: источники научно-учебной информации (учебники, справочники, базы данных) по изученным разделам дисциплины

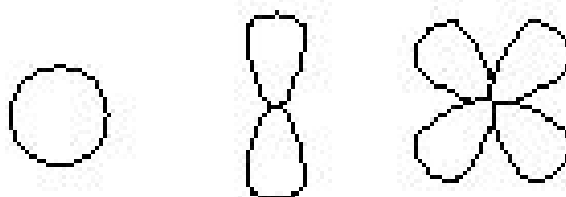
1. Орбитальное квантовое число

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

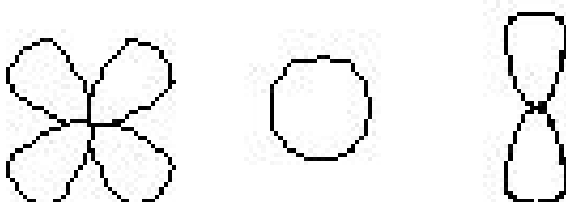
ответ: 3

2. Форма s- p- и d-орбиталей соответственно

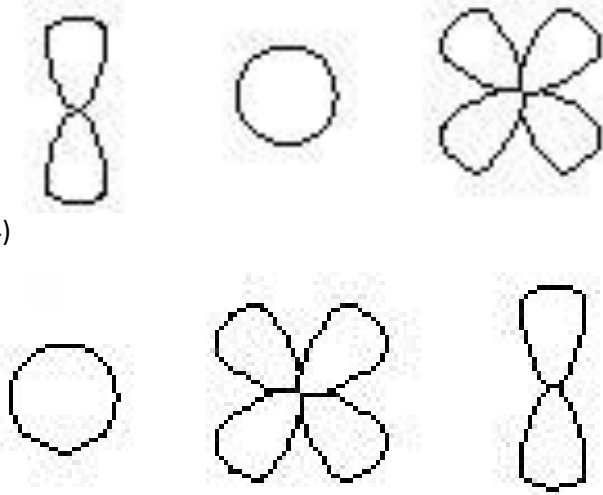
1. 1)



1. 2)



1. 3)

	 <p>1. 4)</p> <p>1. ответ: 1</p> <p>3. Краткая электронная конфигурация атома элемента с порядковым номером 56 в периодической системе</p> <p>1) ... $5p^6 6s^2$</p> <p>2) ... $5p^6 5d^{10} 6s^2$</p> <p>3) ... $5d^{10} 6s^2$</p> <p>4) ... $6s^2$</p> <p>ответ: 4</p>
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 70

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: 60

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

КМ-2. Общие закономерности химических процессов. Основы химической термодинамики. Химическое равновесие. Основы химической кинетики

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнение теста за определенное время к определенному сроку. Тестирование проводится с использованием системы Прометей

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку усвоенного материала по темам "Общие закономерности химических процессов. Основы химической термодинамики.

Химическое равновесие. Основы химической кинетики" и содержит задания, связанные с термодинамическими расчетами, задания на химическое равновесие и его смещение, определение порядка, скорости и константы скорости химической реакции

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: основные характеристики окислительно-восстановительных систем, классификацию электрохимических систем, их практическое использование</p>	<p>1. Известно, что комплекс $[Ni(CN)_4]^{2-}$ (1) - диамагнетик, а комплекс $[NiCl_4]^{2-}$ (2) – парамагнетик, следовательно, пространственные конфигурации первого комплекса и второго соответственно следующие</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) тетраэдр и плоский квадрат 2) плоский квадрат и тетраэдр 3) октаэдр и тетраэдр 4) плоский квадрат и октаэдр 5) тетраэдр и октаэдр <p>ответ: 2</p> <p>2. Если известны энтальпии следующих реакций: $4P_{к} + 6Cl_{2,г} \rightarrow 4PCl_{3,ж}$, $\Delta_r H^\circ = -1272 \text{ кДж}$; $PCl_{3,ж} + Cl_{2,г} \rightarrow PCl_{5,к}$, $\Delta_r H^\circ = -137,2 \text{ кДж}$, то энтальпия образования кристаллического пентахлорида фосфора $PCl_{5,к}$ ($\Delta_f H^\circ PCl_5$) будет равна... (Ответ дайте в кДж, округлив до целого числа)</p> <ol style="list-style-type: none"> +455 кДж -455 кДж -910 кДж <p>ответ: 2</p> <p>3. В обратимом процессе равновесное состояние системы характеризуется следующим изменением энергии Гиббса</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\Delta G = 0$ 2) $\Delta G > 0$ 3) $\Delta G < 0$ <p>ответ: 1</p> <p>4. Термодинамической системой называется</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) совокупность находящихся во взаимодействии веществ, мысленно или фактически отделённых от окружающей среды 2) совокупность находящихся во взаимодействии веществ, мысленно или фактически связанных с окружающей средой 3) совокупность находящихся во взаимодействии веществ, мысленно или фактически обменивающихся теплом и массой с окружающей средой <p>ответ: 1</p>
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 70

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: 60

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

КМ-3. Растворы

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнение теста за определенное время к определенному сроку. Тестирование проводится с использованием системы Прометей

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по теме "Растворы" и умения определить свойства растворов по их составу

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные законы химии, классификацию и свойства химических элементов и их соединений	1. Электролиты – это любые вещества, которые 1) растворимы в воде 2) не проводят электрический ток 3) диссоциируют в растворе или расплаве на ионы 4) нерастворимы в органических растворителях ответ: 3 2. В растворе NH_4OH среда ... и pH имеет значение ... 1) щелочная, больше 7 2) нейтральная, равно 7 3) кислая, меньше 7 4) щелочная, меньше 7 5) кислая, больше 7 ответ: 1 3. Выражение для K_{r2} соли K_2CO_3 по 2-й ступени: 1) $K_{r2} = [HCO_3^-]/([H_2CO_3] \cdot [H^+])$ 2) $K_{r2} = ([H_2CO_3] \cdot [OH^-])/[HCO_3^-]$ 3) $K_{r2} = [H_2CO_3]/([HCO_3^-] \cdot [OH^-])$ 4) $K_{r2} = [H_2CO_3]/([HCO_3^-] \cdot [H^+])$ ответ: 2
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 70

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: 60

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

КМ-4. Электрохимические процессы

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Многовариантная задача выполняется каждым студентом по номеру варианта. Проводится в режиме обмена файлами

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по теме "Электрохимические процессы". Работа включает в себя задания по разделам Гальванический элемент. Электролиз. Коррозия

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>	<p>1. Уметь записать уравнения электродных реакций и ТОР, протекающих на электродах в работающем гальваническом элементе, рассчитать ЭДС заданного гальванического элемента, Показать графически как меняется значение электродных потенциалов катода и анода при работе ГЭ. Уметь составить уравнения электродных процессов, протекающих при заданных условиях электролиза. Рассчитать количество получаемого продукта на катоде для заданного режима электролиза. Показать графически предполагаемый ход поляризационных кривых</p> <p>2. Определить, термодинамическую возможность электрохимической коррозии заданного сплава в заданных условиях. Написать уравнения реакций электродных процессов. Уметь выбирать анодное и катодное защитные покрытия для заданного металла/сплава, обосновав выбор</p> <p>3. Определить: Для реакции $C_2H_4Br_2 + 3KI = C_2H_4 + 2KBr + KI_3$, протекающей в среде метанола, получены следующие данные:</p> <table border="1"><tr><td>$C_2H_4Br_2$, моль/л</td><td>0,500</td><td>0,500</td><td>1,500</td></tr><tr><td>CKI, моль/л</td><td>1,8</td><td>7,2</td><td>1,8</td></tr><tr><td>Скорость образования KI_3 [моль/л•мин]</td><td>0,269</td><td>1,08</td><td>0,807</td></tr></table>	$C_2H_4Br_2$, моль/л	0,500	0,500	1,500	CKI , моль/л	1,8	7,2	1,8	Скорость образования KI_3 [моль/л•мин]	0,269	1,08	0,807
$C_2H_4Br_2$, моль/л	0,500	0,500	1,500										
CKI , моль/л	1,8	7,2	1,8										
Скорость образования KI_3 [моль/л•мин]	0,269	1,08	0,807										

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

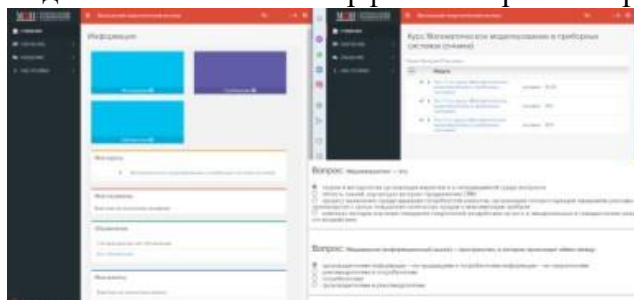
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



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: ИД-7опк-3 Демонстрирует понимание химических процессов

Вопросы, задания

1. Периодический закон. Изменение свойств элементов по периодам и группам. Связь положения элемента с его свойствами. Металлические и неметаллические свойства. Энергия ионизации. Энергия сродства к электрону. Электроотрицательность. Окислительные и восстановительные свойства элементов
2. Полные и сокращенные электронные конфигурации атомов. Элементы аналогии. Атомная орбиталь. Квантовые числа. Формирующий электрон. Полные и сокращенные электронные конфигурации атомов. Валентность в основном и возбужденном состоянии
3. Образование хим. связи. Длина и энергия хим. связи, полярность связи. Виды химических связей. Ковалентная связь. Гибридизация АО. Структура молекул. Полярность молекул
4. Гальванический элемент, анодный и катодный процессы, токообразующая реакция. Расчет электродвижущей силы гальванического элемента. Поляризационные кривые
5. Энтальпия образования вещества. Энтальпия реакции. Закон Гесса и следствие из него
6. Основные характеристики жидких растворов. Все виды концентраций и связь между ними. Насыщенный раствор. Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость твердых веществ в жидкости

7. Электролитическая диссоциация. Электролиты. Степень диссоциации. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты
8. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель рН. Способы определения рН
9. Электрод, электрохимический потенциал. Определение потенциалов электродов по водородной шкале. Расчет потенциалов металлических и газовых электродов при нестандартных состояниях веществ (уравнение Нернста)
10. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Кинетическое уравнение

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Закончите предложения. Краткая электронная формула атома химического элемента 3 периода, образующего высший оксид состава $\text{Э}2\text{O}_7$, - ... Покажите, что его валентность в основном состоянии

Ответы:

- 1) $3s^23p^4$ и 2 2) $2s^22p^5$ и 1 3) $2s^22p^4$ и 2 4) $3s^23p^5$ и 1

Верный ответ: 4)

2. При увеличении температуры равновесие смещается в сторону

Ответы:

1) эндотермической реакции 2) экзотермической реакции 3) прямой реакции 4) не смещается

Верный ответ: 1)

3. Не производя расчетов можно утверждать, что в изолированной системе при стандартном состоянии самопроизвольное протекание реакции $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$ в прямом направлении

Ответы:

1) возможно, т.к. $\Delta_r S_{298} < 0$ 2) возможно, т.к. $\Delta_r S_{298} > 0$ 3) не возможно, т.к. $\Delta_r S_{298} > 0$ 4) не возможно, т.к. $\Delta_r S_{298} < 0$

Верный ответ: 4)

4. Расчет энтальпии химической реакции при стандартном состоянии и 298 К по стандартным энтальпиям образования веществ выполняется по формуле

Ответы:

1) $\Delta_r H_{0298} = \Delta_f H_{0298}(\text{исх}) - \sum \Delta_f H_{0298}(\text{прод})$ 2) $\Delta_r H_{0298} = \sum \Delta_f H_{0298}(\text{прод}) - \sum \Delta_f H_{0298}(\text{исх})$ 3) $\Delta_r H_{0298} = \sum \Delta_f H_{0298}(\text{исх}) + \sum \Delta_f H_{0298}(\text{прод})$ 4) $\Delta_r H_{0298} = \sum \Delta_f H_{0298}(\text{прод}) + \sum \Delta_f H_{0298}(\text{исх})$

Верный ответ: 2)

5. При уменьшении активности потенциалопределяющих ионов металла величина электродного потенциала металла станет

Ответы:

1) более отрицательной 2) более положительной 3) не изменится

Верный ответ: 1)

6. Какая величина характеризует диссоциацию электролита в растворе и не зависит от концентрации раствора

Ответы:

1) степень диссоциации 2) константа гидролиза 3) константа диссоциации 4) водородный показатель среды

Верный ответ: 3)

7. Если в растворе увеличивается концентрация ионов водорода H^+ , то

Ответы:

1) значение рН раствора увеличивается 2) одновременно увеличивается концентрация ионов OH^- ; 3) значение рН раствора уменьшается; 4) раствор становится менее кислым

Верный ответ: 3)

8. Химическая связь, образованная обобществлением пары электронов двумя атомами, называется

Ответы:

1) металлической 2) ионной 3) ковалентной 4) межмолекулярной

Верный ответ: 3)

9. Установите соответствие между полярностью и пространственной структурой молекулы CCl_4

Ответы:

1) полярная, тетраэдр 2) неполярная, тетраэдр 3) полярная, угловая 4) неполярная, пирамидальная

Верный ответ: 2)

10. При стандартном состоянии и 298 К из предложенных электродов (Ag^+ / Ag ; Cu^{2+} / Cu ; Zn^{2+} / Zn ; $Cl_2, Pt / Cl^-$) анодом в гальваническом элементе с Ni катодом может служить

Ответы:

1) Ag^+ / Ag 2) Cu^{2+} / Cu 3) Zn^{2+} / Zn 4) $Cl_2, Pt / Cl^-$

Верный ответ: 3)

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 70

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: 60

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 по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»