

**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: Современная тепловая электрическая станция

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Водоподготовка**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бураков И.А.
	Идентификатор	R6e8dfb19-BurakovIA-87400e32

И.А. Бураков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бураков И.А.
	Идентификатор	R6e8dfb19-BurakovIA-87400e32

И.А.
Бураков

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев Н.Д.
	Идентификатор	R618dc98f-RogalevND-c9225577

Н.Д.
Рогалев

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-1 Способен участвовать в разработке проектов и эксплуатации систем водоподготовки, топливного хозяйства и маслосистем энергетических объектов

ИД-1 Демонстрирует способность участия в разработке проектов и эксплуатации систем водоподготовки, топливного хозяйства и маслосистем энергетических объектов

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Коагуляция; Коагуляция и известкование; Осветлительные фильтры (Тестирование)
2. Концентрации; Использование воды на ТЭС (Тестирование)
3. Основы ионного обмена; Оборудование ионного обмена; Технологии ионного обмена (Тестирование)
4. Примеси и показатели качества природных вод (Тестирование)

БРС дисциплины

5 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	5	9	12
Введение. Использование воды на ТЭС. Типы природных вод. Технологические показатели качества воды				
Введение. Использование воды на ТЭС	+			
Технологические показатели качества воды	+			
Типы и характеристики природных вод	+			
Предварительная очистка воды				
Предварительная очистка воды		+	+	+
Обессоливание				
Обработка воды методом ионного обмена		+	+	+
Удаление из воды растворимых газов				

Удаление из воды растворимых газов	+	+		
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
ПК-1	ИД-1 _{ПК-1} Демонстрирует способность участия в разработке проектов и эксплуатации систем водоподготовки, топливного хозяйства и маслосистем энергетических объектов	Знать: основные показатели, характеризующие качество воды и их изменение по ступеням обработки при подготовке добавочной воды основные физико-химические процессы подготовки добавочной воды на ТЭС, технологии и виды оборудования, применяемые в водоподготовке в энергетике Уметь: принимать конкретные технологические решения при проектировании и эксплуатации установок подготовки добавочной воды на ТЭС	Концентрации; Использование воды на ТЭС (Тестирование) Примеси и показатели качества природных вод (Тестирование) Коагуляция; Коагуляция и известкование; Осветлительные фильтры (Тестирование) Основы ионного обмена; Оборудование ионного обмена; Технологии ионного обмена (Тестирование)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Концентрации; Использование воды на ТЭС

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование выполняется на компьютере с использованием программного обеспечения "TBT Shell" и модуля "Проверка знаний по курсу "Водоподготовка". Время выполнения теста - 20 минут. При оценке используется система штрафных баллов - за каждую ошибку начисляется один штрафной балл. За ошибку принимается или выбор неправильного варианта ответа, или не выбор правильного варианта ответа, или ввод неправильной расчетной величины. За отказ от отдельного задания в тесте начисляется 4 штрафных балла. Оценка за контрольное мероприятие выставляется как среднее арифметическое по двум проведенным тестам: Тест 1 "Концентрации", Тест 2 "Использование воды на ТЭС"

Краткое содержание задания:

Проверка знаний, определений, умения проведения пересчета из одной концентрации в другую, приготовление раствора реагента заданной концентрации, общие основы выражения концентраций. Проверка знаний, определений, умения проведения расчета производительности ВПУ для ГРЭС для разного вида топлива, расчета производительности ВПУ для ТЭЦ. Расчет концентрации свободной углекислоты и солесодержания

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные показатели, характеризующие качество воды и их изменение по ступеням обработки при подготовке добавочной воды	1. Пересчет концентраций примесей в воде: в зависимости от процентной концентрации. Исходные данные: растворенное вещество, плотность водного раствора, кг/м³, процентная концентрация, %. Рассчитать и ввести значения концентрации примеси в других единицах: г/дм³, моль/дм³, н. 2. Объем бака-мерника V, м³. В баке-мернике растворяют вещество. Требуемая процентная концентрация w, %. Плотность водного раствора, кг/м³. Рассчитать и ввести значения объема воды (м³) и требуемой массы реагента (кг) для создания в баке-мернике раствора заданного объема и концентрации. 3. В емкость налита вода объемом V, мл. В емкости растворяют вещество. Требуемая молярная концентрация C, ммоль/мл. Плотность водного раствора, кг/дм³. Рассчитать и ввести значения требуемой массы реагента (мг) для создания в емкости раствора заданной концентрации и полученный объем раствора (мл). 4. Что такое нормальность раствора? 5. Что такое массовая доля? 6. В каких водах обычно выше жесткость:
--	--

	поверхностных или подземных? 7. По каким характеристикам различаются природные воды? 8. Какие вещества относятся к органическим примесям природных вод?
Уметь: принимать конкретные технологические решения при проектировании и эксплуатации установок подготовки добавочной воды на ТЭС	1. Пересчет концентраций примесей в воде: в зависимости от нормальности. Исходные данные: растворенное вещество, плотность водного раствора, кг/м³, нормальность, н. Рассчитать и ввести значения концентрации примеси в других единицах: %, г/дм³, моль/дм³.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если количество набранных баллов при выполнении теста составляет не менее 90% от максимального.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если количество набранных баллов при выполнении теста составляет не менее 75% от максимального.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если количество набранных баллов при выполнении теста составляет не менее 60% от максимального.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Тест считается выполненным на оценку «Неудовлетворительно» если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».

КМ-2. Примеси и показатели качества природных вод

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование выполняется на компьютере с использованием программного обеспечения "TBT Shell" и модуля "Проверка знаний по курсу "Водоподготовка". Время выполнения теста - 20 минут. При оценке используется система штрафных баллов - за каждую ошибку начисляется один штрафной балл. За ошибку принимается или выбор неправильного варианта ответа, или не выбор правильного варианта ответа, или ввод неправильной расчетной величины. За отказ от отдельного задания в тесте начисляется 4 штрафных балла.

Краткое содержание задания:

Проверка знаний, определений, умения расчета количества примесей и качества природных вод

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные физико-химические процессы подготовки добавочной воды на ТЭС, технологии и виды оборудования, применяемые в водоподготовке в энергетике	1. По расходу какого раствора определяется щелочность анализируемой воды при ее нейтрализации? 1) кислота 2) щелочь 3) индикатор 2. Какой расход кислоты отвечает суммарному содержанию щелочных соединений? 1) от начала титрования щелочности и до изменения окраски метилоранжа (смешанного индикатора) 3) от начала титрования щелочности и до изменения окраски фенолфталеина 4) на титрование гидролитически щелочных солей до изменения окраски индикатора 3. Какими уравнениями может быть выражено титрование щелочных соединений натрия по смешанному индикатору или метилоранжу после титрования по фенолфталеину? 1) $2\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{CO}_3$ 2) $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ 3) $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 4) $2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaHCO}_3$ 4. Укажите индикаторы, используемые при определении щелочности воды. 1) метиловый оранжевый. Фенолфталеин. Смешанный индикатор 2) Кислотный хром темносиний. Метиловый оранжевый
Уметь: принимать конкретные технологические решения при проектировании и эксплуатации установок подготовки добавочной воды на ТЭС	1. Пересчет концентраций примесей в исходной воде Содержание примесей в воде: Ca^{2+}, мг/дм³; Mg^{2+}, мг/дм³; Na^+, мг/дм³; HCO_3^-, мг/дм³; Cl^-, мг/дм³; SO_4^{2-}, мг/дм³; NO_3^-, мг/дм³; SiO_2, мг/дм³. Задан pH. Рассчитать и ввести значения концентраций примесей Ca^{2+}; Mg^{2+}; Na^+; HCO_3^-; Cl^-; SO_4^{2-}; NO_3^- в мг-экв/дм³. 2. pH воды равен 10,2. Рассчитать и ввести значение гидратной щелочности. 3. Расчет постоянной и временной жесткости. Содержание примесей в воде: Ca^{2+}, мг/дм³; Mg^{2+}, мг/дм³; Na^+, мг/дм³; HCO_3^-, мг/дм³; Cl^-, мг/дм³; SO_4^{2-}, мг/дм³; NO_3^-, мг/дм³; SiO_2, мг/дм³. Задан pH. Рассчитать постоянную и временную жесткости, мг-экв/л.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если количество набранных баллов при выполнении теста составляет не менее 90% от максимального.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если количество набранных баллов при выполнении теста составляет не менее 75% от максимального.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если количество набранных баллов при выполнении теста составляет не менее 60% от максимального.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Тест считается выполненным на оценку «Неудовлетворительно» если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».

КМ-3. Коагуляция; Коагуляция и известкование; Осветлительные фильтры

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование выполняется на компьютере с использованием программного обеспечения "TBT Shell" и модуля "Проверка знаний по курсу "Водоподготовка". Время выполнения теста - 20 минут. При оценке используется система штрафных баллов - за каждую ошибку начисляется один штрафной балл. За ошибку принимается или выбор неправильного варианта ответа, или не выбор правильного варианта ответа, или ввод неправильной расчетной величины. За отказ от отдельного задания в тесте начисляется 4 штрафных балла. Оценка за контрольное мероприятие выставляется как среднее арифметическое по трем проведенным тестам: Тест 4 "Коагуляция", Тест 5 "Коагуляция и известкование", Тест 6 "Осветлительные фильтры". При выставлении оценки за контрольное мероприятия учитывается факт выполнения лабораторных работ №1 и №2. Лабораторная работа выполняется на компьютере с использованием программного обеспечения "TBT Labs". Студент должен предоставить отчет о проведения лабораторной работы с обязательным указанием цели, задач, технологической схемы использованного оборудования с пояснением, основное содержание работы, включающее расчеты, индивидуальное задание, если предусмотрено преподавателем. Защита лабораторной работы проводится в устной форме по подготовленному отчету.

Краткое содержание задания:

1. Расчет процессов при очистке воды от коллоидных примесей
2. Физико-химические основы коагуляции

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные физико-химические процессы подготовки добавочной воды на ТЭС, технологии и виды оборудования, применяемые в водоподготовке в энергетике	1. В какой бак направляются отмывочные воды после взрыхляющей промывки осветлительных фильтров? 1) коагулированной воды 2) шламовых вод 3) промывочной воды 4) осветленной воды 2. Для чего предназначен осветлительный фильтр? 1) обессоливание воды 2) удаление кремнекислоты 3) удаление механических примесей
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если количество набранных баллов при выполнении теста составляет не менее 90% от максимального.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если количество набранных баллов при выполнении теста составляет не менее 75% от максимального.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если количество набранных баллов при выполнении теста составляет не менее 60% от максимального.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Тест считается выполненным на оценку «Неудовлетворительно» если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».

КМ-4. Основы ионного обмена; Оборудование ионного обмена; Технологии ионного обмена

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование выполняется на компьютере с использованием программного обеспечения "TBT Shell" и модуля "Проверка знаний по курсу "Водоподготовка". Время выполнения теста - 20 минут. При оценке используется система штрафных баллов - за каждую ошибку начисляется один штрафной балл. За ошибку принимается или выбор неправильного варианта ответа, или не выбор правильного варианта ответа, или ввод неправильной расчетной величины. За отказ от отдельного задания в тесте начисляется 4 штрафных балла. Оценка за контрольное мероприятие выставляется как среднее арифметическое по трем проведенным тестам: Тест 7 "Основы ионного обмена", Тест 8 "Оборудование ионного обмена" Тест 9 "Технологии ионного обмена". При выставлении оценки за контрольное мероприятие учитывается факт выполнения лабораторных работ №3, №4, №5, №6. Лабораторная работа выполняется на компьютере с использованием программного обеспечения "TBT Labs". Студент должен предоставить отчет о проведения лабораторной работы с обязательным указанием цели, задач, технологической схемы использованного оборудования с пояснением, основное содержание работы, включающее расчеты, индивидуальное задание, если предусмотрено преподавателем. Защита лабораторной работы проводится в устной форме по подготовленному отчету.

Краткое содержание задания:

Проверка знаний, основных определений, проведение расчетов по теме "Основы ионного обмена"

Контрольные вопросы/задания:

Знать:	основные физико-	1. По заданному качеству осветленной воды (общая
--------	------------------	--

химические процессы подготовки добавочной воды на ТЭС, технологии и виды оборудования, применяемые в водоподготовке в энергетике	жесткость, карбонатная жесткость, общая щелочность, содержание углекислоты) и заданному значению щелочности в фильтрате Н-катионитного фильтра с "голодной" регенерацией определите общую жесткость и содержание углекислоты на выходе Н-катионитного фильтра. 2.Какие реагенты могут быть использованы для регенерации Н-катионитного фильтра? 1) H_2SO_4 2) Na_2SO_4 3) HCl 4) HNO_3 5) H_2CO_3 3.Какой материал загружен в Н-катионитный фильтр 1-й ступени в схеме обессоливания? 1) АВ-17 2) А-847 3) АН-31 4) КУ-2-8 4.Для чего в схеме обессоливания установлен ФСД? 1) удаление Na 2) удаление CO_2 3) улавливание проскочивших катионов и анионов 4) глубокое обескремнивание
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если количество набранных баллов при выполнении теста составляет не менее 90% от максимального.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если количество набранных баллов при выполнении теста составляет не менее 75% от максимального.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если количество набранных баллов при выполнении теста составляет не менее 60% от максимального.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Тест считается выполненным на оценку «Неудовлетворительно» если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».

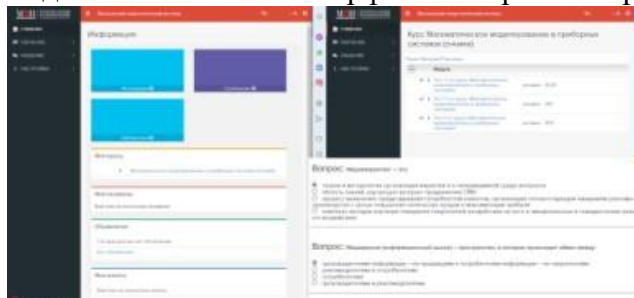
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5 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-1ПК-1 Демонстрирует способность участия в разработке проектов и эксплуатации систем водоподготовки, топливного хозяйства и маслосистем энергетических объектов

Вопросы, задания

- 1.Параметры, влияющие на качество очистки воды методом коагуляции.
- 2.Параметры, влияющие на качество очистки воды методом известкования.
- 3.Технология удаления из воды растворенных газов в декарбонизаторе.
- 4.Технология очистки воды в фильтрах смешанного действия с выносной регенерацией.
- 5.Технология очистки воды методом Na-катионирования.
- 6.Механизм задержания примесей фильтрующим слоем в насыпном осветлительном фильтре.
- 7.Принципиальная схема установки по очистке воды методами коагуляции и известкования.
- 8.Принципиальная схема осветлителя.
- 9.Способы повышения экономической эффективности при эксплуатации схем очистки воды методом ионного обмена.
- 10.Выбор коагулянта при совместных процессах коагуляции и известкования воды.
- 11.Уравнения химических реакций, протекающих при известковании воды.

- 12.Изменение показателей качества воды при коагуляции.
- 13.Строение двойного электрического слоя коллоидной частицы.
- 14.Уравнения химических реакций, протекающих при очистке воды методом коагуляции.
- 15.Методика выбора оптимальных значений pH и дозы коагулянта при очистке воды методом коагуляции.
- 16.Принципиальная схема очистки воды методом последовательного H-Na-катионирования.
- 17.Рассчитать производительность ВПУ для подпитки основного цикла ТЭЦ и теплосети. Количество энергоблоков 4 шт., паропроизводительность котла одного блока равна 1490 т/ч. Тепловая мощность отборов одного блока составляет 350 Гкал/ч. Продувка котла - 1%. Все котлы - барабанные. Основное топливо – газ, резервное – мазут. Расход мазута на один энергоблок $V_{\text{мазут}}=80$ т/ч.
- 18.В баке-мернике налито воды $V = 20$ м³, где растворяют серную кислоту. Требуемая процентная концентрация $w=1,5$ %. Плотность водного раствора составляет 1130 кг/м³. Рассчитать значения требуемой массы реагента (кг) для создания в баке-мернике раствора заданной концентрации и полученный объем раствора (м³).

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Что такое массовая доля?

Ответы:

1) отношение массы растворенного вещества к массе раствора 2) отношение массы растворенного вещества к массе растворителя 3) отношение массы растворителя к массе раствора 4) отношение массы растворителя к массе растворенного вещества

Верный ответ: 1

2.В каких единицах измеряется молярная концентрация эквивалентов? (Правильные варианты

Ответы:

1) ммоль/кг 2) мг/дм³ 3) мг-экв/дм³ 4) г/100 г 5) % 6) мг/л 7) ммоль экв/л 8) н 9) ммоль/л 10) ммоль/дм³ 11) кг/кг

Верный ответ: 3,7,8

3.Что такое молярность?

Ответы:

1) количество молей растворенного вещества в единице объема раствора 2) масса растворенного вещества в единице объема раствора 3) количество молей растворенного вещества в единице массы раствора 4) масса растворенного вещества в единице массы раствора 5) количество молей растворителя в единице массы раствора 6) масса растворителя в единице массы раствора 7) количество молей растворенного вещества на единицу объема растворителя 8) количество молей растворенного вещества на единицу массы растворителя

Верный ответ: 1

4.В присутствии какого индикатора проводят титрование пробы, если в воде имеется гидратная или карбонатная щелочность?

Ответы:

1) фенолфталеин 2) метилоранж 3) феноловый красный 4) смешанный

Верный ответ: 1

5.Дайте определение жесткости воды

Ответы:

1) содержание катионов кальция и магния, выраженное в миллиграмм-эквивалентах в кубическом дециметре 2) содержание катионов, находящихся в воде, выраженное в миллиграмм-эквивалентах в кубическом дециметре 3) содержание в воде веществ,

вступающих в реакцию с сильными кислотами 4) содержание в воде веществ, вступающих в реакцию с сильными основаниями

Верный ответ: 1

6. Как изменяется концентрация CO_2 в воде при коагуляции?

Ответы:

1) увеличивается 2) незначительно увеличивается 3) остается неизменной 4) незначительно уменьшается 5) уменьшается

Верный ответ: 1

7. Какой фильтрующий материал используется на осветлительных фильтрах установки предварительной очистки воды?

Ответы:

1) дробленый антрацит 2) катионит 3) анионит

Верный ответ: 1

8. Какие материалы называются катионитами?

Ответы:

1) способные к ионному обмену положительно-заряженных ионов 2) способные к ионному обмену отрицательно-заряженных ионов

Верный ответ: 1

9. Для чего в схеме обессоливания установлен ФСД?

Ответы:

1) удаление Na 2) удаление CO_2 3) улавливание проскочивших катионов и анионов 4) глубокое обескремнивание

Верный ответ: 3,4

10. Операция взрыхления проводится, чтобы:

Ответы:

1) перемешать слой ионита 2) удалить из слоя ионита накопившиеся за время работы высокодисперсные загрязнения, разрушившиеся зерна ионита и их фрагменты, предотвратить каналобразование в слое, осуществить гидроклассификацию загрузки 3) посмотреть, имеются ли в фильтре загрязнения

Верный ответ: 2

11. Какие показатели контролируются при работе декарбонизатора обессоливающей установки

Ответы:

1) щелочность 2) жесткость 3) свободная углекислота 4) кислотность 5) стабильность 6) pH 7) прозрачность 8) удельная электропроводность 9) хлориды

Верный ответ: 3

12. В каких единицах выражается селективность мембран?

Ответы:

1) абс % 2) % 3) мкг/дм^3

Верный ответ: 2

13. Укажите характеристики ионного обмена

Ответы:

1) эквивалентность 2) обратимость 3) селективность 4) однонаправленность

Верный ответ: 1,2,3

14. Какой реагент используют в качестве коагулянта при известковании воды в осветлителе?

Ответы:

1) сернокислое железо 2) сернокислый алюминий

Верный ответ: 1

15. Какими соединениями в основном обуславливается щелочность воды химводоочистки?

Ответы:

1) бикарбонаты 2) карбонаты 3) гидраты 4) оксалаты 5) фосфаты

Верный ответ: 1,2,3

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, который показал при ответе на вопросы билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который в ответах на вопросы билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию преподавателя решил другую задачу из того же раздела дисциплины.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

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 экзаменационной составляющих.