



Министерство науки
и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Институт дистанционного
и дополнительного образования



**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ
ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
повышения квалификации
«Ионообменные смолы для водоподготовки»,**

Текущий контроль

Текущий контроль проводится в соответствии с характеристиками контрольных заданий и представлен в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика заданий текущего контроля

Наименование дисциплины (модуля)	Форма контроля/наименование контрольной точки	Пример задания	Критерии оценки
Ионообменные смолы для водоподготовки			
Иониты и их свойства	Тестирование	1. Что такое иониты? а) Органические полимеры б) Минералы, содержащие ионы металлов в) Полимерные материалы, способные обменивать ионы д) Соли, растворимые в воде 2. Какие виды ионитов существуют? а) Катиониты и аниониты б) Неорганические и органические в) Сильнокислотны	<i>Оценка: зачтено</i> <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами.</i> <i>Оценка: не зачтено</i> <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию</i>

		е и слабокислотные d) Все вышеперечислен ное 3. Какой процесс называется ионным обменом? а) Обмен электронами между атомами b) Замена одного иона другим в растворе c) Реакция нейтрализации кислот и оснований d) Диссоциация солей в воде 4. Для чего используются иониты в промышленности? а) Очистка воды от примесей b) Получение редких элементов c) Производство лекарств d) Все вышеперечисленное 5. Каковы основные свойства катионитов? а) Способность обмениваться катионами (положительно заряженными ионами) b) Способность обмениваться анионами (отрицательно	
--	--	---	--

		заряженными ионами)c) Высокая химическая стойкостьd) Низкая температура плавления 6. Какова основная функция анионитов? а) Поглощение положительно заряженных ионовb) Поглощение отрицательно заряженных ионовc) Катализ реакций окисленияd) Ускорение коррозии металлов 7. Какие факторы влияют на эффективность ионного обмена? а) Концентрация раствораb) Температурас) pH средыd) Все вышеперечисленные факторы 8. Как получают иониты? а) Путем поликонденсации мономеровb) Путем химической модификации природных полимеровc) Путем термического разложения минераловd)	
--	--	--	--

		Путем электролиза водных растворов 9. Какие вещества используются для синтеза сильноокислотных катионитов? а) Фенолы и формальдегиды б) Стирол и дивинилбензол в) Сахара и целлюлозы г) Карбоновые кислоты и спирты 10. Какое свойство ионитов позволяет использовать их в хроматографии? а) Высокая селективность к определенным ионам б) Низкая растворимость в органических растворителях в) Высокое давление насыщенного пара г) Большая удельная поверхность	
--	--	--	--

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по программе проводится в форме зачета, экзамена или отчета о стажировке в соответствии с учебным планом. Характеристика заданий представлена в табл. 2.

Таблица 2

Характеристика заданий промежуточной аттестации

Наименование дисциплины (модуля)	Пример задания	Критерии оценки
----------------------------------	----------------	-----------------

Ионообменные смолы для водоподготовки	Не предусмотрено	Не предусмотрено
---------------------------------------	------------------	------------------

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программе проводится в форме *итогового зачета*. Характеристика заданий представлена в табл. 3.

Таблица 3

Характеристика заданий итоговой аттестации		
Вид контроля	Краткая характеристика задания	Критерии оценки
Итоговая аттестация	Зачет проходит в форме ответа на билеты. Примерные вопросы билетов: 1. Ионообменные смолы для водоподготовки: изготовители, свойства, характеристики. 2. Ионообменные смолы для водоподготовки: области применения, проблемы при эксплуатации. 3. Особенности конструкций ионообменных фильтров и их влияние на эксплуатационные показатели. 4. Алгоритмы оценочного технологического расчета установок ионообменного умягчения и обессоливания. 5. Принципы удаления природной органики методами ионного обмена; органопоглотители; технологические решения, возможности, предпочтительный выбор ионитов. 6. Конденсатоочистка и технологии финишной очистки: Н-ОН прямоток и противоток, ФСД, электродеионизация. 7. Рабочий ФСД и ФСД для финишной очистки: типы, области применения, принципы выбора ионитов, проблемы и варианты решений. 8. Технологии регенерации ионообменных смол: прямоточная (параллельноточная) и противоточные; особенности, достоинства и недостатки, области применения. 9. Основные технологии с противоточной	<i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> выставляется если правильно отвечено на 50% и более вопросов имеет полный развернутый ответ. Ответ построен логично. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> выставляется если правильно отвечено на менее чем 50% вопросов.

	регенерацией в ионном обмене; их сравнение. 10. Принципиальные подходы к оценке технологических показателей ионообменного и мембранного оборудования при проектировании водоподготовительных установок. 11. Параметры регенерации ионитов, подлежащие оптимизации. Представление о миграции зоны обмена. Понятия «острого фронта», «проскока» и «утечки» лимитируемых примесей в обработанную воду. 12. Основные свойства ионитов: сравнение полидисперсных и монодисперсных аналогов, предпочтительность выбора для различных условий эксплуатации. 13. Основные свойства ионитов, влияющие на их выбор в зависимости от области применения. 14. Определения ионного обмена и ионитов. Области применения. Структура и виды ионитов; их влияние на свойства. 15. Технологические схемы в ионном обмене и принципы их построения: «коллекторная» и «блочная» («цепочки»). Области применения. Варианты возможных схемных решений. Показатели качества обработанной воды. 16. Органика в воде: природная и техногенная. Способы удаления органики из воды. Представление об органопоглотителях и их роли в водоподготовке. Механизмы удаления органики ионитами. Удаление органики из обессоленной воды. 17. Сравнение прямоточной (параллельноточной) и противоточной регенерации ионитов по показателям качества очистки. 18. Виды	
--	--	--

	распредустройств для ионитовых фильтров и их сравнение. 19. Основные операции в технологии АПКОРЕ (и аналогов) и их особенности. 20. Основные операции в технологии ШВЕБЕБЕТТ (и аналогов) и их особенности. 21. Динамическая и рабочая обменная емкость: определения, сходство, различия, области применения 22. Взаимосвязь содержания ДВБ и свойств сильнокислотных катионитов. 23. Ключевые факторы, влияющие на свойства анионитов. 24. Сравнение СДВБ и акриловых анионитов. 25. Электродеионизация. Концепции организации ионитовых загрузок для ЭДИ. 26. Способы организации доочистки обратноосмотического пермеата методами ионного обмена. 27. Принципы организации хранения и распределения обессоленной воды. 28. Назначение слабокислотных катионитов. 29. Назначение слабоосновных анионитов. 30. Методы анализа гранулометрического состава ионитов; их (методов) достоинства и недостатки. 31. Работа слоя ионита. Представление о миграции зоны обмена при эксплуатации. 32. Что такое «проскок» и «утечка» ионов в ионном обмене? Чем вызваны, на что влияют?	
--	---	--

Независимая оценка качества обучения

Независимая оценка качества обучения предполагает внутренний аудит программ ДПО и анкетирование слушателей и/или работодателей по вопросам удовлетворенности процессом и результатами обучения.

Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) литература НТБ МЭИ:

1. Кишневский, В. А. Технологии подготовки воды в энергетике : учебник для вузов по направлениям "Теплоэнергетика" и "Атомная энергетика" / В. А. Кишневский. – Одесса : Фенікс, 2008. – 400 с. – ISBN 978-966-438-117-5.;

2. Копылов, А. С. Водоподготовка в энергетике : учебное пособие для вузов по специальностям "Тепловые электрические станции" и "Технология воды и топлива на тепловых и атомных электрических станциях" направления "Теплоэнергетика" / А. С. Копылов, В. М. Лавыгин, В. Ф. Очков. – 2-е изд., стер. – М. : Издательский дом МЭИ, 2006. – 309 с. – ISBN 5-903072-45-3.;

3. Стерман, Л. С. Физические и химические методы обработки воды на ТЭС : учебник для вузов по специальности "Тепловые электрические станции" / Л. С. Стерман, В. Н. Покровский. – М. : Энергоатомиздат, 1991. – 328 с. – ISBN 5-283-00041-9..

б) литература ЭБС и БД:

1. Бикташева Г. А.- "Проектирование и расчёт основных сооружений водопроводных очистных станций", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2020 - (52 с.)

<https://e.lanbook.com/book/133894>.

в) используемые ЭБС:

1. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт»
[Http://proinfosoft.ru](http://proinfosoft.ru); <http://docs.cntd.ru/>;

2. ЭБС Лань
<https://e.lanbook.com/>;

3. ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red;

4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ)
<http://elib.mpei.ru/login.php>.

Руководитель ТОТ

	
Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Шацких Ю.В.
Идентификатор	R6ca75b8e-ShatskikhYV-f045f12f

Ю.В. Шацких

Начальник ОДПО

	
Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Селиверстов Н.Д.
Идентификатор	Rf19596d9-SeliverstovND-39ee0b7

Н.Д.
Селиверстов