Приложение Г

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?** a) Органические полимерыb) Минералы, содержащие ионы металловc) Полимерные материалы, способные обменивать ионыd) Соли, растворимые в воде 2. **Какие виды ионитов существуют?** a) Катиониты и анионитыb) Неорганические и органическиеc) Сильнокислотны	*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

		e и слабокислотные d) Все вышеперечисленное 3. **Какой процесс называется ионным обменом?** a) Обмен электронами между атомамиb) Замена одного иона другим в растворес) Реакция нейтрализации кислот и основанийd) Диссоциация солей в воде 4. **Для чего используются иониты в промышленности?** a) Очистка воды от примесейb) Получение редких элементовc) Производство лекарствd) Все вышеперечисленное 5. **Каковы основные свойства катионитов?** a) 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?** a) Поглощение положительно заряженных ионовb) Поглощение отрицательно заряженных ионовc) Катализ реакций окисленияd) Ускорение коррозии металлов 7. **Какие факторы влияют на эффективность ионного обмена?** a) Концентрация раствораb) Температураc) pH средыd) Все вышеперечисленные факторы 8. **Как получают иониты?** a) Путем поликонденсации мономеровb) Путем химической модификации природных полимеровc) Путем термического разложения минераловd)	

		Путем электролиза водных растворов 9. **Какие вещества используются для синтеза сильнокислотных катионитов?** a) Фенолы и формальдегидыb) Стирол и дивинилбензолc) Сахара и целлюлозаd) Карбоновые кислоты и спирты 10. **Какое свойство ионитов позволяет использовать их в хроматографии ?** a) Высокая селективность к определенным ионамb) Низкая растворимость в органических растворителяхc) Высокое давление насыщенного парad) 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	*Оценка:* зачтено *Описание характеристики выполнения знания:* выставляется если правильно отвечено на 50% и более вопросов имеет полный развернутый ответ. Ответ построен логично. *Оценка:* не зачтено *Описание характеристики выполнения знания:* 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://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