



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
«Мембранные технологии в водоподготовке»,**

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

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
Основные представления о мембранных технологиях в водоподготовке, очистке стоков, схемах с повторным использованием воды в технологическом цикле	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Обратный осмос и нанофильтрация: закономерности,	Не предусмотрено	Не предусмотрено

возможности и ограничения, характеристики мембран и мембранных элементов, принципы конструирования установок		
Ультрафильтрация: закономерности, возможности и ограничения, характеристики мембран и мембранных элементов, принципы конструирования установок	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Интегрированные мембранные технологии и их сочетания с ионным обменом	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Осадкообразование в рулонных мембранных элементах и способы борьбы с ним	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Основные проблемы при эксплуатации мембранного оборудования	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Некоторые способы снижения эксплуатационных затрат и повышения надежности обратноосмотических и нанофильтрационных установок с рулонными элементами	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Методы предварительной оценки капитальных затрат и эксплуатационных показателей обратноосмотических установок	Не предусмотрено	Не предусмотрено

Технологические расчеты, моделирование и проектирование мембранных установок с использованием компьютерных расчетных программ (на примерах ROSA и WAVE)	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	<p>Зачет проходит в форме ответа на билеты</p> <ol style="list-style-type: none"> Какова стандартная классификация мембранных элементов по размеру? Основные производители мембран (элементов) В чем разница рабочих параметров ацетат-целлюлозных и тонкопленочных композитных мембран на основе полиамида? Кто производил обратноосмотические полуволоконные мембраны? По какой формуле рассчитывается осмотическое давление. Чему равно осмотическое давление водного раствора с содержанием 2 г/л? Структура обратноосмотической тонкопленочной композитной мембраны на основе полиамида Чему равна отсечка обратноосмотической мембраны по молекулярному весу? Нанопольтрационной? Температурный диапазон работы обратноосмотической 	<p><i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> «зачтено» выставляется если правильно отвечено на 50% и более вопросов имеет полный развернутый ответ. Ответ построен логично.</p> <p><i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> «не зачтено» выставляется если правильно отвечено на менее чем 50% вопросов</p>

	<p>мембраны. Почему он такой?</p> <p>10. Что такое фактор температурной коррекции?</p> <p>11. В чем разница между мембранными элементами типа Filmtec TW30 4040 и BW30 4040</p> <p>12. Что такое концентрационная поляризация</p> <p>13. Почему бытовые обратноосмотические установки работают достаточно долго, практически не имея подготовки?</p> <p>14. Что такое коллоидный индекс (SDI – сделать прямой перевод). Как измеряется?</p> <p>15. Почему нет прямой связи между коллоидным индексом и наличием взвешенных частиц.</p> <p>16. Основные виды бактерицидной мойки? Их преимущества и недостатки.</p> <p>17. В каком диапазоне значений рН должны работать ОО-установки для наиболее эффективного удаления кремневки?</p> <p>18. В каком диапазоне значений рН должны работать ОО-установки для наиболее эффективного удаления бора?</p> <p>19. Как осуществляется химическая декарбонизация в ОО?</p> <p>20. В чем разница между элементами типа Filmtec BW30 400 и BW30 400 FR</p> <p>21. Назовите основные преимущества мембранных элементов Filmtec перед другими производителями.</p> <p>22. Условия консервации мембранных элементов</p> <p>23. Какие компоненты, вещества представляют угрозу отложений на мембранах?</p> <p>24. Что такое индекс LSI?</p> <p>25. Что такое “scaling” и “fouling”? Какие мембранные элементы в установке наиболее</p>	
--	---	--

	<p>подвержены каждому из указанных типов отложений?</p> <p>26. В чем риск передозировки ингибитора?</p> <p>27. Как изменяется рН пермеата по сравнению с исходной водой?</p> <p>28. Какова конструкция и назначение Full Fit мембран.</p> <p>29. Возможна ли тепловая санитаризация мембранных элементов?</p> <p>30. Как отмыть мембраны от органических загрязнителей.</p> <p>31. Дать определение селективности мембран.</p> <p>Основные факторы влияющие на селективность мембран</p> <p>32. В чем основное назначения микрофильтров (5 и 20 мкм) перед блоками ОО.</p> <p>33. До какого значения LSI эффективны современные ингибиторы солеотложений?</p> <p>34. В чем их достоинства и недостатки по сравнению с другими методами предотвращения отложений?</p> <p>35. Какой из двух методов разделения (обратный осмос или ионный обмен) следует применить, чтобы добиться максимального удаления SiO₂ из исходной воды, рН которой равен 11?</p> <p>36. В чем заключается механизм действия современных ингибиторов солеотложения?</p> <p>37. В чем заключается практическая разница между нанофильтрационными мембранами на основе полиамида и на основе пиперазина (по условиям эксплуатации и возможностям математического моделирования)?</p> <p>38. Когда требуется проводить химическую мойку мембранных элементов в установке?</p>	
--	---	--

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. 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 .

2. Свитцов, А. А. Введение в мембранную технологию / А. А. Свитцов . – М. : ДеЛи принт, 2007 . – 208 с. - ISBN 978-5-943431-25-8 .

б) литература ЭБС и БД:

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 каф.
ТОТ, ЦПП ТВТМ

(должность, ученая степень,
ученое звание)

Начальник ОДПО

(должность, ученая степень,
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кондакова Г.Ю.
	Идентификатор	R1ad93039-KondakovaGY-98800d9

(подпись)

Г.Ю.

Кондакова

(расшифровка
подписи)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крохин А.Г.
	Идентификатор	R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84

(подпись)

А.Г. Крохин

(расшифровка
подписи)

