

Компонент ОПОП
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника,
Энергообеспечение предприятий
наименование ОПОП

Б.1.В.9
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Физико-химические основы водоподготовки

Разработчик (и):

Петрова Л.А.

ФИО

директор ЕТИ

должность

канд.техн.наук, доцент

ученая степень,

звание

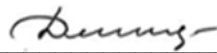
Утверждено на заседании кафедры

химии

наименование кафедры

протокол № 6 от 16.02.2024

Заведующий кафедрой химии



подпись

Т.А. Дякина

ФИО

Мурманск
2024

Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

1. **Результаты обучения по дисциплине (модулю)**, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций ¹	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-3. готов к обеспечению экологической безопасности ОПД и разработке экозащитных мероприятий	ИД-1 _{ПК-3} Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности ОПД	Знать: нормативы по обеспечению экологической безопасности Уметь: обеспечить экологическую безопасность ОПД Владеть: знаниями нормативов по экологической безопасности

2. **Содержание дисциплины (модуля)**

Тема 1. Свойства воды. Строение молекул воды. Физические и химические свойства воды. Дисперсные системы. Свойства растворов

Тема 2. Физико-химические показатели качества природных вод. Требования, предъявляемые к качеству воды

Тема 3. Роль примесей воды при ее использовании в энергетике

Образование накипи в паровых и водогрейных котлах. Механизм образования накипи и шлама. Виды накипи: карбонатная, сульфатная, силикатная, железоксидная, железофосфатная, медная. Физико-химические свойства накипей. Понятие первичная и вторичная накипь. Способы предотвращения процессов накипеобразования.

Тема 4. Ионирование. Классификация ионитов по характеру функциональных групп, по строению. Полная и рабочая емкости ионитов. Физико-химические основы процесса ионного обмена.

Тема 5. Термическое обессоливание воды. Физико-химические основы дистилляции. Удаление газов из воды.

Осветление воды фильтрованием. Применение механизма процесса фильтрования. Фильтрующие материалы их характеристика и требования предъявляемые к ним.

Тема 6. Водоподготовка и ее влияние на окружающую среду. Пути уменьшения количества и загрязненности сточных вод

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

¹ Указываются индикаторы достижения компетенций, закрепленные за данной дисциплиной (модулем)

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1 Копылов, А. С. Водоподготовка в энергетике : учеб. пособие для вузов / А. С. Копылов, В. М. Лавыгин, В. Ф. Очков. - 2-е изд., стер. - Москва : Изд. дом МЭИ, 2006. - 309 с. : ил. - Библиогр.: с. 303-304. - ISBN 5-903072-45-3 : 573-90.

Водоподготовка и водно-химические режимы ТЭС и АЭС : лабораторный практикум. Учебное пособие / В. А. Чиж, Н. Б. Карницкий, Е. Н. Криксина, А. В. Нерезько. — Минск : Вышэйшая школа, 2012. — 159 с. — ISBN 978-985-06-2122-1. — Текст : электронный

Дополнительная литература:

3 Боброва, Т. И. Водоподготовка и химическая обработка воды на тепловых электростанциях : учеб. пособие / Т. И. Боброва; ПЭИПК [и др.]. - Санкт-Петербург : Изд-во ПЭИПК, 2003. - 39 с. - 56-00.

Стоянов, Н. И. Водоподготовка : курс лекций / Н. И. Стоянов, Е. И. Беляев, Й. Я. Куклите. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 110 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный

Соколов, Б. А. Вспомогательное оборудование котлов. Водоподготовка : учеб. пособие для проф. подгот. / Б. А. Соколов. - Москва : Академия, 2009. - 62, [2] с. : ил. - (Непрерывное профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-4971-7 : 108-90. 31.37 - С 59

Боброва, Т. И. Водоподготовка и химическая обработка воды на тепловых электростанциях : учеб. пособие / Т. И. Боброва; ПЭИПК [и др.]. - Санкт-Петербург : Изд-во ПЭИПК, 2003. - 39 с. - 56-00.

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Адрес сайта
Электронно-библиотечная система «Издательства «ЛАНЬ»	http://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»	http://biblioclub.ru/
Электронно-библиотечная система «IPRbooks»	http://www.iprbookshop.ru/

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- 1) *Офисный пакет Microsoft Office 2007*
- 2) *Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader*

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;
- химическую лабораторию

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения								
	Очная		Очно-заочная				Заочная		
	Семестр	Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов
	6						5/3	6/3	
Лекции	18	18					4	2	6
Практические занятия	-	-					-	-	-
Лабораторные работы	28	28					-	6	6
Самостоятельная работа	98	98					32	96	128
Подготовка к промежуточной аттестации								4	4
Всего часов по дисциплине	144	144					36	108	144

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

зачет с оценкой	+	+						+	+
Количество контрольных работ	1	1						1	1

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п\п	Темы лабораторных работ
1	2
	Очная форма
1	Свойства водных растворов
2	Определение физико-химических показателей качества воды
3	Определение жесткости воды. Методы устранения жесткости
4	Катионирование воды. Определение рабочей емкости ионитов
5	Определение содержания газов в воде. Методы удаления газов из воды
6	Осветление природной воды
	Заочная форма
1	Свойства водных растворов
2	Определение физико-химических показателей качества воды
3	Определение жесткости воды. Методы устранения жесткости