

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Новотроицкий филиал**

Аннотация рабочей программы дисциплины

Физико-химические основы водоподготовки

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Формы контроля на курсах:
в том числе:		зачет 3
аудиторные занятия	16	
самостоятельная работа	88	
часов на контроль	4	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	88	88	88	88
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цели освоения дисциплины: формирование теоретической базы и практических навыков в выборе методов обработки воды для различных условий работы теплоэнергетического оборудования, обучение составлению общей схемы технологического процесса при применении различных методов обработки воды.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	- рассмотрение категорий водопотребления, требований к качеству воды, источников водоснабжения, ресурсы;
1.4	- рассмотрения вопросов проектирования систем водоснабжения, типов водопроводных сетей;
1.5	- освоение принципов и методов определения диаметров водопроводных линий и потерь напора в них.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.2	Физико-химические свойства воды	
2.1.3	Химия топлива	
2.1.4	Персональная эффективность	
2.1.5	Химия	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Вторичные энергоресурсы промышленных предприятий	
2.2.2	Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки	
2.2.3	Конструкции и тепловая работа промышленных печей	
2.2.4	Котельные установки и парогенераторы	
2.2.5	Тепломассообменное оборудование предприятий	
2.2.6	Технологические энергоносители предприятий	
2.2.7	Энергоаудит на промышленных предприятиях и в коммунальном хозяйстве	
2.2.8	Безопасность жизнедеятельности	
2.2.9	Научно-исследовательская работа	
2.2.10	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.11	Преддипломная практика	
2.2.12	Тепловые электрические станции	
2.2.13	Теплоэнергетические системы промышленных предприятий	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-3: производственно-технологическая (в области теплоэнергетики и теплотехники)
Знать:
ПК-3-32 основы сбора информации с оборудования водоподготовки на ТЭС и предприятиях
ПК-3-31 современные физические и химические методы обработки воды и принципы их выбора для конкретных систем водоснабжения
ОПК-4: практическая профессиональная подготовка (способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок)
Знать:
ОПК-4-31 современные технологии выполнения работ по освоению и доводке технологических процессов в области водоподготовки
ОПК-4-32 современное программное обеспечение для выполнения математических расчетов в области водоподготовки
ПК-3: производственно-технологическая (в области теплоэнергетики и теплотехники)
Уметь:
ПК-3-У2 применять цифровые технологии в ведении технологического процесса химводоподготовки на ТЭС
ОПК-4: практическая профессиональная подготовка (способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок)
Уметь:

ОПК-4-У1 организовывать свой труд, оценивать результаты своей деятельности при выполнении работ по доводке и освоению технологических процессов
ОПК-4-У2 проектировать схемы и основное оборудование водоподготовки
ПК-3: производственно-технологическая (в области теплоэнергетики и теплотехники)
Уметь:
ПК-3-У1 организовывать ведения водно-химического режима без снижения экономичности и надежности работы
Владеть:
ПК-3-В1 основами анализа и обработки результатов, общими принципами нормативно-технической базы
ОПК-4: практическая профессиональная подготовка (способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок)
Владеть:
ОПК-4-В1 основными методами решения задач в области энергетики и экозащитных мероприятий, энерго- и ресурсосбережения, способами совершенствования профессиональных знаний, способами демонстрации и умения анализировать ситуацию
ОПК-4-В2 программами и цифровыми технологиями, применяемыми в области водоподготовки на ТЭС и предприятиях

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Использование воды в теплоэнергетике.							
1.1	Типичные схемы обращения воды в котельных и на ТЭЦ. Причины загрязнения воды, циркулирующей в теплоэнергетических установках. Классификация и характеристика примесей природных вод. Характеристика качества контурных вод. Показатели качества природных вод. Основы процессов водоподготовки. Общая характеристика методов осаждения. Обработка воды реагентами-осадителями. Оборудование предварительной очистки с осветлителями и его эксплуатация. Удаление из воды грубодисперсных и коллоидных загрязнений. Удаление из воды грубодисперсных и коллоидных загрязнений. /Лек/	3	4	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			

1.2	Безреагентные методы обработки воды. Технология осветления воды на насыпных фильтрах. Очистка конденсатов электромагнитными фильтрами. Очистка воды от растворенных газов. Физические основы водоочистки. Экстракция. Эвапорация. Коагуляция. Флотация (вакуумная, напорная, импеллерная). Электрофлотация. Ультразвуковые методы обработки воды. /Пр/	3	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			P1
1.3	Исследование физических показателей качества воды /Лаб/	3	2	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.4	Свойства воды. Строение молекул и ассоциатов природной воды. Изотопы. Физические свойства воды. Дисперсные системы. Классификация С.А. Щукарева. Классификация Л.А. Кульского. Взвешенные примеси. Мутность и прозрачность. Запах. Цветность. Минерализация. Электропроводимость. Жесткость. Щелочность. Органические вещества. Тяжелые металлы. Требования, предъявляемые к качеству воды. Законодательство и нормативные документы. Выполнение контрольной работы /Ср/	3	44	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			P1
	Раздел 2. Химические основы водоочистки.							
2.1	Ионный обмен. Неорганические иониты. Органические иониты. Общие сведения об ионитах и закономерностях ионообменных процессов. Технологические характеристики ионитов. Технология ионного обмена. Оборудование ионитной части водоподготовительных установок. /Лек/	3	4	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			

2.2	Отложения в энергетическом оборудовании, способы их предотвращения и устранения. Отложения в котлоагрегатах и теплообменниках. Водоподготовительная установка. Основные элементы водоподготовки. /Пр/	3	2	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.3	Приготовление модельной смеси сточных вод промышленного типа /Лаб/	3	2	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.4	Применение механизма процесса фильтрации. Фильтрующие материалы их характеристика и требования предъявляемые к ним. Распределение потоков воды и реакции, происходящие при их смешивании. Схема последовательного катионирования. Понятие коагуляции, коагулянты, флокулянты, электрокоагуляция. Подготовка к зачету /Ср/	3	44	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			Р1
2.5	Проведение зачёта /Зачёт/	3	4	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	