

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра теплогасоснабжения, вентиляции и гидромеханики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б1.Д.В.9 Промышленная водоподготовка и водоочистка в системах теплогасоснабжения и
вентиляции»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки)

Теплогасоснабжение и вентиляция

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.9 Промышленная водоподготовка и водоочистка в системах теплогазоснабжения и вентиляции» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики

наименование кафедры

протокол № 13 от "20 02 2023.

Заведующий кафедрой

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики Р.С. Закируллин

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

соцсет

должность

Свет

подпись

Т. А. Светиорев

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
08.03.01 Строительство

код наименование

А. Антон

личная подпись

расшифровка подписи

А. И. Албакасов

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

В. В.

расшифровка подписи

И. И. Винашова

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

О. И.

расшифровка подписи

О. И. Шевченко

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Цели освоения дисциплины заключаются в формировании у обучающихся профессиональных компетенций, включающих:

- 1) освоения знаний об основных методах очистки теплоносителя для систем теплоснабжения, оборудовании и принципах обслуживания водоподготовительных установок;
- 2) формирование навыков выбора схем подготовки теплоносителя при проектировании систем теплоснабжения с учетом требований нормативно-технической документации;
- 3) формирование умений проводить оценку технологических показателей качества теплоносителя, применять расчеты для подбора оборудования, обеспечивающего качество водоочистки в соответствии с нормативными документами.

Задачи:

- 1) Освоить знания:
 - о влиянии примесей воды на надежность работы оборудования систем теплоснабжения;
 - основных методов предочистки и очистки воды как теплоносителя от примесей;
 - видов оборудования, применяемого на различных стадиях водоподготовки;
 - этапов технического обслуживания водоподготовительных установок;
 - экологически чистых технологий водоподготовки;
- 2) Сформировать умения:
 - оценивать технологические показатели качества воды;
 - применять расчеты для подбора оборудования по водоочистке;
 - применять при проектировании нормативные документы по водоподготовке, водному режиму энергообъектов и контролю за ними;
- 3) Сформировать навыки владения:
 - методиками выбора схем водоподготовки в зависимости от технологических показателей качества исходной воды;
 - приемами снижения количества сточных вод при водоподготовке;
 - способами выбора схем водоподготовки с замкнутыми циклами водопотребления.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.14 Химия, Б1.Д.В.5 Теплогенерирующие установки и автономное теплоснабжение, Б1.Д.В.6 Теплоснабжение, Б2.П.В.П.3 Проектная практика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.13 Вентиляция на промышленных предприятиях, Б1.Д.В.Э.4.2 Диагностика, наладка и эксплуатация систем обеспечения микроклимата*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

ПК*-4 Способен организовывать и проводить работы по инженерным	ПК*-4-В-4 Знать экологически чистые технологии водоподготовки и очистки газовоздушных	Знать: <ul style="list-style-type: none">- Влияние примесей воды на надежность работы оборудования систем теплоснабжения.- Основные методы предочистки и очистки воды от примесей.- Виды оборудования, применяемого на различных стадиях водоподготовки.
---	---	---

<p>изысканиям в сфере теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p>выбросов для систем теплогазоснабжения и вентиляции ПК*-4-В-5 Владеть методиками расчётов основных параметров и подбора оборудования для водоочистки и очистки газовоздушных выбросов для систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p>- Этапы технического обслуживания водоподготовительных установок. - Экологически чистые технологии водоподготовки.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Оценивать технологические показатели качества воды. - Применять расчеты для подбора оборудования по водоочистке. - Применять при проектировании нормативные документы по водоподготовке, водному режиму энергообъектов и контролю за ними. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Способами выбора схем водоподготовки в зависимости от требуемой производительности и качества исходной воды. - Приемами снижения количества сточных вод при водоподготовке. - Способами выбора схем водоподготовки с замкнутыми циклами водопотребления.
---	---	---

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	37,5	37,5
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	70,5 +	70,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие сведения о воде	10	2	2		6
2	Методы и схемы предочистки воды	18	4	2		12

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Методы очистки воды от растворенных примесей.	23	4	4		15
4	Удаление из воды растворенных газов	14	2	2		10
5	Выбор схем водоподготовки и обслуживание водоподготовительных установок	18	2	2		14
6	Очистка сточных вод водоподготовительных установок	16	2	4		10
7	Техническая документация в водоподготовке	9	2	2		5
	Итого:	108	18	18		72
	Всего:	108	18	18		72

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Общие сведения о воде

Вода как теплоноситель. Типичные схемы обращения воды в рабочих циклах теплоэлектроцентралей и отопительных котельных. Исходная, питательная, продувочная, добавочная, охлаждающая вода. Классификация и характеристика природных вод. Влияние примесей воды на надежность работы оборудования систем теплоснабжения. Технологические показатели качества воды.

2. Методы и схемы предочистки воды

Цели предочистки воды. Реагентные и безреагентные методы предочистки. Методы осаждения, коагуляции, обескремнивания, осветления, фильтрования. Виды фильтров и фильтрующих загрузок. Технологические схемы и расчеты.

3. Методы очистки воды от растворенных примесей

Цели и классификация методов очистки воды. Химические методы очистки воды, ионный обмен, обслуживание ионообменных установок. Термические методы очистки воды, дистилляция. Борьба с накипеобразованием в испарителях. Мембранные методы водоочистки, обратный осмос. Расчет обратноосмотических установок. Электродиализ.

4. Удаление из воды растворенных газов

Коррозионно-активные газы. Деаэрация питательной и подпиточной воды. Виды и конструкция деаэраторов. Декарбонизация. Химические методы удаления из воды растворенных газов.

5. Выбор схем водоподготовки и обслуживание водоподготовительных установок

Расчет общей производительности ВПУ. Подбор элементов ВПУ в зависимости от требуемой производительности и качества исходной воды. Реагентная обработка охлаждающей воды. Борьба с коррозией и биообрастанием. Эксплуатационные и предпусковые промывки оборудования.

6. Очистка сточных вод водоподготовительных установок

Источники загрязняющих веществ в сточных водах ВПУ. Способы снижения количества сточных вод при водоподготовке. Методы и схемы очистки высокоминерализованных стоков водоподготовительных установок. Экологически чистые технологии водоподготовки. Замкнутые циклы водопотребления.

7. Техническая документация в водоподготовке

Нормативные документы и технологические инструкции по водоподготовке, водному режиму энергообъектов и контролю за ними.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
3	3	Ионный обмен, технологические схемы и расчеты	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
4	3	Обратный осмос, технологические схемы и расчеты	2
5	4	Деаэрация и декарбонизация	2
6,7	5	Расчет общей производительности ВПУ	4
8	6	Выбор схем очистки сточных вод водоподготовительных установок	2
9	7	Нормативные документы и технологические инструкции по водоподготовке	2
		Итого:	18

4.4 Курсовая работа (8 семестр)

1. Сравнительный анализ водоподготовительных схем.
2. Моделирование режимов работы электродиализной установки.
3. Снижение образования коррозии трубных систем теплоэнергетического оборудования химическим способом.
4. Определение структуры потоков при создании экологически безопасных ТЭС.
5. Современные методы подготовки добавочной воды.
6. Состав оборудования установки предварительной очистки воды.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение [Текст] : учеб. для бакалавров / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий.- 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 472 с. : ил. - Библиогр.: с. 471-472. - ISBN 978-5-9916-1714-7.

5.1.2 Байтелова, А. И. Промышленная экология [Текст]: учеб. пособие / А. И. Байтелова, М. Ю. Гарицкая, О. В. Чекмарева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2010 Ч. 1. - 2010. - 145 с.:

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Фундаментальные и прикладные проблемы гидросферы [Текст]: учебное пособие / под общ. ред. А. Я. Гаева. - Москва: Университетская книга, 2016-2018 Ч. 1: Основы гидрогеологии. - Москв: Университетская книга. - 2016. - 160 с.: Ч. 2: Экологические проблемы. - Москва: Университетская книга Ред.-изд. Дом Рос. нового ун-та. - 2018. - 200 с.:

5.3 Периодические издания

5.3.1 Промышленное и гражданское строительство : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2020.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 <https://www.abok.ru/> - сайт некоммерческого партнёрства "Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике" (НП"АВОК");

5.4.2 <http://vodanews.info> – информационный канал отрасли ВКХ;

5.4.3. <https://www.raww.ru> – сайт Российской ассоциации водоснабжения и водоотведения;

5.4.4 www.gost.ru - сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт»;

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.5.1 Операционная система Microsoft Windows;

5.5.2 Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access);

5.5.3 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: <\\filesver1\GarantClient\garant.exe>;

5.5.4 КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\filesver1\CONSULT\cons.exe>;

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории №3004 и 3014 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории №3004, 3014 оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, а

также лабораторными стендами по изучению систем отопления, вентиляции, кондиционирования

воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, которые активно используются в учебном процессе. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключённой к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;