

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФЭАТ

А.С. Баранов

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.14 «Водно-химические режимы на ТЭС»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.03.03
Энергетическое машиностроение**

Направленность (профиль, специализация): **Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	И.А. Бахтина
Согласовал	Зав. кафедрой «КиРС»	Е.Б. Жуков
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.Б. Жуков

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен к конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения	ПК-1.4	Описывает физико-химические процессы, происходящие в объектах профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Основы энергетики, Химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Водогрейные котлы и котлы-утилизаторы, Методы защиты окружающей среды от выбросов ТЭС, Прочность, надежность и диагностика элементов паровых котлов

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	16	16	60	57

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 7

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Основы водного-химических режимов ТЭС. Примеси и физико-химические показатели воды, требования к качеству воды для нужд ТЭС.(2ч.)[2,3,5,6,7]** Общая характеристика примесей воды и основы водного-химических режимов ТЭС. Физико-химические показатели воды (жёсткость, растворённый кислород, солесодержание и др). Требования к качеству воды для нужд ТЭС.
- 2. Физико-химические процессы предварительной очистки воды.(2ч.)[2,3,4]** Основные этапы и процессы подготовки воды на ТЭС, условия их применения. Физико-химические процессы предварительной очистки воды: коагуляция, осветление, фильтрование. Аппараты и сооружения предварительной очистки воды. Достигаемые показатели качества воды.
- 3. Физико-химические процессы обессоливания воды. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4]** Ионообменные материалы (иониты): типы, структура, способы получения, марки и свойства. Требования, предъявляемые к ионитам. Сильно- и слабодиссоциирующие иониты. Физико-химические процессы обессоливания катионированием и анионированием воды (виды, реакции, аппараты).
- 4. Физико-химические процессы безреагентной обработки воды.(2ч.)[2,3,4]** Физико-химические процессы безреагентной обработки воды: обратный осмос и электродиализ. Электродиализ (основы теории, принципиальные схемы работы и типы электродиализных аппаратов, технологические возможности и область возможного применения). Обратный осмос (основы теории, расход энергии применяемые мембраны, принципиальные схемы работы и типы обратноосмотических аппаратов, технологические возможности и область возможного применения). Термическая дистилляция, как одна из основных операций по деминерализации воды.
- 5. Физико-химические процессы обработки охлаждающей воды на ТЭС.(2ч.)[2,3,4]** Физико-химические процессы обработки охлаждающей воды на ТЭС: применяемые системы охлаждения, требования к качеству охлаждающей воды, стабилизационная обработка воды. Образование отложений в системах охлаждения и применяемые методы борьбы с ними (реагенты, схемы и аппараты для обработки воды).
- 6. Физико-химические процессы десорбции газов из воды.(2ч.)[2,3,4]** Физико-химические процессы десорбции газов из воды: деаэрация и декарбонизация: процессы, схемы и аппараты.
- 7. Физико-химические процессы внутрикотловой коррозии. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4]** Физико-химические процессы внутрикотловой коррозии: виды коррозии котлов и питательного тракта, методы и способы предотвращения физико-химических процессов коррозии.

Практические занятия (16ч.)

- 1. Расчёт физико-химических показателей качества воды.(2ч.)[3,4,5,6,7]**

Расчёт физико-химических показателей качества воды: жёсткости (общей, карбонатной, некарбонатной), минерализации, солесодержания и др.

2. Расчёт сооружений предварительной очистки воды.(4ч.)[3,4] Анализ физико-химических показателей качества воды и выбор технологической схемы предварительной схемы очистки воды. Расчёт сооружений предварительной очистки воды.

3. Расчёт ионообменной очистки воды.(6ч.)[3,4] Выбор технологической схемы ионообменной очистки воды. Расчёт сооружений ионообменной очистки воды: катионитовых и анионитовых фильтров, дегазаторов, реагентного хозяйства.

4. Расчёт сооружений дегазации воды.(4ч.)[3,4] Выбор технологической схемы дегазации воды. Расчёт сооружений дегазации воды.

Лабораторные работы (16ч.)

1. Определение качества воды. {работа в малых группах} (4ч.)[1,6,7] Закрепление знаний и приобретение навыков экспериментального определения физико-химических показателей качества воды: взвешенных веществ, прозрачности, рН, сухого остатка.

2. Методы и технологии предварительной очистки воды. {работа в малых группах} (4ч.)[1] Закрепление, углубление и расширение знаний студентов по физико-химическим процессам предварительной очистки воды: коагуляция, реагентная обработка, фильтрование.

3. Методы и технологии умягчения и обессоливания воды. {работа в малых группах} (4ч.)[1] Закрепление, углубление и расширение знаний студентов по физико-химическим процессам умягчения и обессоливания вод: химическое обессоливание воды.

4. Ситовый анализ фильтрующего зернистого материала. {работа в малых группах} (4ч.)[1] Определение основных физических показателей зернистого фильтрующего материала, характеризующих крупность зёрен и их однородность, и заключение о возможности его использования в качестве фильтрующей загрузки водоочистных фильтров.

Самостоятельная работа (60ч.)

1. Проработка теоретического материала.(8ч.)[2,3,4,5] Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, нормативно-техническими документами и другими источниками.

2. Подготовка к практическим занятиям.(8ч.)[3,4,5,6,7] Оформление необходимых схем, расчётов, графиков. Самостоятельное решение задач.

3. Подготовка и защита лабораторных работ.(16ч.)[1,2,3] Подготовка к лабораторным работам, оформление отчётов по лабораторным работам, подготовка и защита лабораторных работ.

4. Подготовка и сдача контрольных опросов.(18ч.)[2,3,4,5] Проработка теоретического материала, конспекта лекций, материала практических занятий,

подготовка и сдача контрольных опросов.

5. Зачёт.(10ч.)[2,3,5] Подготовка и сдача зачёта.

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Водоподготовка: практикум по лабораторным работам/ И.А.Бахтина, Н.Н.

Абраменко. Алт.гос.техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. – 25

с. Доступ из «Электронная библиотека АлтГТУ»
http://elib.altstu.ru/eum/download/istig/Bahtina_Vodopodg_prakt.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Стоянов, Н.И. Водоподготовка: курс лекций / Н.И. Стоянов, Е.И. Беляев, Й.Я. Куклите ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. – 109 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494813> (дата обращения: 27.10.2020)

3. Водоподготовка и водно-химические режимы в теплоэнергетике : учебное пособие : [16+] / Э. П. Гужулев, В. В. Шалай, В. И. Гриценко, М. А. Таран ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2019. – 372 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682109> (дата обращения: 14.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-2864-1. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

4. Водоподготовка : справочник : [16+] / ред. С.Е. Беликов. – Москва : Аква-Терм, 2007. – 241 с. – (Библиотека Аква-Терм. Справочник для профессионалов). – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=97864> (дата обращения: 27.10.2020)

5. Алифанова, А. И. Контроль качества воды : учебное пособие / А. И. Алифанова. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. - 103 с. - ISBN 2227-8397. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL:

<http://www.iprbookshop.ru/28352.html> (дата обращения: 02.12.2020)

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

6. Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ <http://www.garant.ru/>

7. Профессиональные справочные системы «Техэксперт»
<https://cntd.ru/?yclid=5851356697550503951>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».