

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.ДВ.2.1 «Водогрейные котлы и котлы-утилизаторы»**

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

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

Статус дисциплины: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	заведующий кафедрой	Е.Б. Жуков
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-2	Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения	ПК-2.1	Анализирует влияние условий работы объекта профессиональной деятельности на принимаемые конструктивные решения
		ПК-2.2	Обосновывает технические решения при создании объекта профессиональной деятельности
ПК-1	Способен к конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения	ПК-1.1	Предлагает конструкторское решение в сфере энергетического машиностроения
		ПК-1.5	Выполняет расчеты элементов объектов профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Введение в энергомашиностроение, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Гидродинамика энергоустановок, Наладка и эксплуатация паровых котлов, Технология котло- и парогенераторостроения

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: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	0	16	96	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 (32ч.)

- 1. Водогрейные котлы. Эволюция развития конструкторских решений в котлостроении {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[5,6,8]**
Эволюция развития конструкторских решений в котлостроении. Цилиндрические котлы, жаротрубные котлы, дымогарные котлы, жаротрубно-дымогарные котлы. Водотрубные котлы. Обоснование технических решений при использовании водотрубной конструкции котлов.
- 2. Анализ существующих технологий сжигания твёрдых топлив. {беседа} (4ч.)[5,7]** Актуальность энергосбережения в РФ. Эволюция развития топочных устройств у водогрейных котлов. Анализ существующих технологий сжигания твёрдых топлив, и их влияние на конструктивные особенности топочных устройств. Конструктивные решения по угольным энергетическим технологиям.
- 3. Обоснование технических решений конструкции водогрейного котла. {беседа} (2ч.)[1,3,7,9]** Пути решения проблем, возникающих при сжигании топлива низкого качества. Общие принципы, делающие конструкцию котла экономичной и надежной. Образование отложений в водогрейном оборудовании.
- 4. Тепловой баланс и коэффициент полезного действия котельной установки. {беседа} (4ч.)[3,4,5,9]** Тепловой баланс и коэффициент полезного действия котельной установки. Тепловой расчет водогрейного котла.
- 5. Конструкции водогрейных и комбинированных пароводогрейных котлов. {беседа} (4ч.)[3,4,7,9]** Тепловые схемы котельных установок. Тепловые схемы котельных с водогрейными котлами для открытых систем теплоснабжения. Тепловые схемы котельных с водогрейными котлами для закрытых систем теплоснабжения.
- 6. Котлы-утилизаторы {беседа} (6ч.)[5,8]** Вторичные энергоресурсы и их использование. Принципиальная схема ГТУ. Анализ влияния условий работы ГТУ на конструктивные решения котла-утилизатора. Энергетические газотурбинные установки. Классификация котлов-утилизаторов.
- 7. Котлы-утилизаторы на отходящих газах. {беседа} (6ч.)[7,9]** Специальные котлы для сжигания промышленных, сельскохозяйственных и бытовых отходов. Конструкции котлов-утилизаторов.

Практические занятия (16ч.)

- 1. Тепловой расчет и оптимизация принятых конструктивных решений водогрейного котла.(10ч.)[3,5,6,8]** Анализ исходных данных, выбор и обоснование основных компоновочных решений по котлу.
Обоснование технических решений при использовании водотрубной конструкции котла. Расчет теплотехнических характеристик топлива и продуктов сгорания. Выбор и обоснование тепловой схемы котла. Определение основных тепловых и

конструктивных характеристик котла.

2. Тепловой расчёт котла-утилизатора.(6ч.)[5,8] Анализ исходных данных, выбор и обоснование основных компоновочных решений по котлу

Расчет теплотехнических характеристик топлива и продуктов сгорания. Выбор и обоснование тепловой схемы котла. Анализ влияния условий работы ГТУ на конструктивные решения котла-утилизатора. Определение основных тепловых и конструктивных характеристик котла. Конструирование и тепловой расчет экономайзера.

Самостоятельная работа (96ч.)

1. Проработка учебников, учебных пособий.(15ч.)[3,5,6,8] Работа с литературой. Интернет ресурсы. Информационные базы данных.

2. Подготовка к коллоквиумам.(12ч.)[3,5,6,8] Работа с литературой. Интернет ресурсы. Информационные базы данных.

3. Подготовка к практическим занятиям.(25ч.)[3,5,6] Работа с литературой. Интернет ресурсы. Информационные базы данных.

4. Подготовка к защите и защита расчетного задания.(8ч.)[1,2,3] Тепловой расчет водогрейного котла.

5. Подготовка к экзамену.(36ч.)[3,5,6,8] Работа с литературой. Интернет ресурсы. Информационные базы данных.

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. Меняев К.В., Таймасов Д.Р. Построение характеристик центробежного насоса. Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Механика жидкости и газа», «Водогрейные котлы и котлы-утилизаторы» для студентов направления «Энергетическое машиностроение» / Меняев К.В., Таймасов Д.Р. Алт. гос. техн. ун-т.им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2017– 28 с. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/kirs/Menyaev_CentrNasos_met2017.pdf

2. Гладких А. А., Меняев К. В. СТЕНДОВЫЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ. Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Механика жидкости и газа» для студентов направления 141100 – «Энергетическое машиностроение» / Гладких А. А., Меняев К. В. ; Алт. гос. техн. ун-т. им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014 – 20 с. Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/kirs/men-aero.pdf>

3. Жуков Е.Б., Меняев К. В. Водогрейные котлы: Учебное пособие / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова.- Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2019.- 150 с. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/kirs/Zhukov_VodogrKotl_up.pdf

4. Меняев К.В. Балансовые испытания котлов. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Наладка и эксплуатация паровых котлов» для студентов направления 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» / Меняев К.В. ; Алт. гос. техн. ун-т. им. И.И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2019 - 48 с. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/kirs/Menyaev_VIK_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Фурсов И. Д. Конструирование и тепловой расчет паровых котлов: учебное пособие / И. Д. Фурсов; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – 4-е изд. перераб. и доп. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2016. – 297 с. Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/kirs/Fursov-kon.pdf>

6.2. Дополнительная литература

6. Меняев К.В. Методы испытания углей. / Меняев К.В. Учебное пособие для студентов направления 13.03.03 «Энергетическое машино-строение» /Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова.- Барнаул: Изд-во Ал-тГТУ, 2013.- 64 с. Гриф НМС АлтГТУ Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/kirs/Menjaev-miu.pdf>

7. Меняев, К. В., Дмох А. В. Тепловые электрические станции : учебное пособие / К.В. Меняев, А.В. Дмох // Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова – 2-е изд. перераб. и доп. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2019. – 300 с. Режим доступа в ЭБС: http://elib.altstu.ru/eum/download/kirs/Menyaev_TES_up.pdf

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

8. Профессиональные справочные системы «Техэксперт». Режим доступа: <https://cntd.ru/about>

9. <http://elib.altstu.ru> - Сайт электронных ресурсов АлтГТУ

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	Acrobat Reader
2	LibreOffice
3	OpenOffice
4	Windows
5	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
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий

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».