

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**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
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](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](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](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](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. [www.bemz.pro](http://www.bemz.pro) - Сайт котельного и котельно-вспомогательного оборудования.

## **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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Acrobat Reader
1	LibreOffice
2	Windows
3	OpenOffice
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
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. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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».