

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.10 «Энергетические машины и теплообменные аппараты»**

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	К.В. Меняев
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-4	Способен проводить анализ работы объектов профессиональной деятельности	ПК-4.1	Описывает устройство и принцип работы объекта профессиональной деятельности
		ПК-4.2	Применяет методы оценки и представления результатов обследования объекта 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, Компьютерная графика в котлостроении, Механика жидкости и газа, Основы энергетики, Подготовка к сжиганию органических топлив, Теплопередача, Термодинамика, Технология сжигания органических топлив
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Гидродинамика энергоустановок, Методы защиты окружающей среды от выбросов ТЭС, Паровые котлы, Преддипломная практика

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: 6 / 216

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	32	152	81

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. Анализ состояния и перспектив развития энергетики РФ, Сибири, Алтайского края. Анализ состояния мировой энергетики. {беседа} (2ч.)[1] Состояние, проблемы и перспективы развития мировой и отечественной энергетики. Мировые и отечественные энергетические ресурсы. Реформирование энергетического хозяйства РФ, Алтая.

2. Описание тепловой электростанции. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,5] Типы электростанций. Виды потребляемой энергии и графики нагрузок ТЭС. Технологическая схема тепловых электростанций. Энергетические и экономические показатели тепловых электростанций.

3. Применение и описание паровых турбин. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (12ч.)[1,3] Этапы развития турбостроения. Классификация паровых турбин. Рабочий процесс в паровой турбине. Тепловой процесс в ступени паровой турбины. Классификация потерь в турбинах. Тепловой процесс в паровой турбине на $h-s$ диаграмме. Коэффициент полезного действия турбины. Устройство паровой турбины. Конденсационные устройства паровых турбин. Система смазки, регулирования и защиты паровой турбины. Система регулирования и управления турбиной. Система защиты турбины.

4. Анализ, применение и описание вспомогательных хозяйств тепловых электростанций, методы их оценки. {лекция с заранее запланированными ошибками} (10ч.)[1,2,5] Техническое водоснабжение. Топливное хозяйство. Котельно-вспомогательное оборудование ТЭС: мельницы, тягодутьевые машины, золоуловители, дымовые трубы, компрессоры (их классификация и назначение), насосное оборудование, трубопроводы, золошлакоудаление. Вспомогательное оборудование турбоустановок: насосы, регенеративные подогреватели, конденсаторы, деаэраторы, сепараторы, промышленные теплообменные аппараты (их классификация и назначение, виды и цели расчетов теплообменных аппаратов, материалы для их изготовления).

5. Анализ способов отпуска тепла от ТЭС.(2ч.)[1] Теплофикация. Системы теплоснабжения и горячего водоснабжения, сетевые водоподогревательные установки.

Методы повышения экономичности ТЭС.

6. Методы оценки выбора площадки и генерального плана ТЭС.(2ч.)[1]

Практические занятия (32ч.)

- 1. Анализ расчета простого теплообменника.(8ч.)[4,5]** Решение задач.
- 2. Анализ, описание, обоснование и применение энергетических и экономических показателей тепловых электростанций.(4ч.)[1,4]** Решение задач.
- 3. Анализ, описание, обоснование и применение рабочего процесса в паровой турбине(4ч.)[3,4]** Решение задач
- 4. Анализ, обоснование, применение и описание расчета регулирующей ступени паровой турбины, построения треугольников скоростей.(6ч.)[3,4]** Решение задач.
- 5. Анализ выбора основного и вспомогательного оборудования ТЭС.(6ч.)[1,4,5]** Решение задач.
- 6. Анализ и описание принципиальных тепловых схем ТЭС и методы их расчета.(4ч.)[1,4]** Решение задач.

Самостоятельная работа (152ч.)

- 1. Подготовка к лекциям.(26ч.)[1,2,3,5]** Работа с литературой. Интернет. профессиональные базы данных.
- 2. Подготовка к коллоквиумам.(12ч.)[1,2,3,4,5]** Работа с теоретическим и практическим материалом.
- 3. Подготовка к практическим занятиям.(30ч.)[1,2,3,4]** Работа с литературой, профессиональными базами данных. Работа с теоретическим и практическим материалами.
- 4. Выполнение самостоятельных заданий по темам:**
Расчет простого теплообменника;
Анализ и методы расчета тепловой схемы ТЭС;
Выбор оборудования ТЭС.(48ч.)[4,5] Работа с теоретическим и практическим материалами.
- 5. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,2,3,4,5]** Работа с литературой. Интернет. профессиональные 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:

4. Меняев К.В. Практикум по дисциплине «Энергетические машины и теплообменные аппараты» для студентов направления «Энергетическое машиностроение» / Меняев К.В. ; Алт. гос. техн. ун-т. им. И.И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2018 – 84 с. Режим доступа:

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

1. 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

6.2. Дополнительная литература

2. Баскаков А.П., Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебник /А. П. Баскаков, В. А. Мунц.- Москва: БАСТЕТ , 2013 - 365 с., 41 экз.

3. Паровые и газовые турбины : [учебник для вузов по специальности "Тепловые электрические станции" / М. А. Трубилов и др.] ; под ред. А. Г. Костюка и В. В. Фролова. - Москва : Энергоатомиздат, 1985. - 351 с. : ил., 18 экз.

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

5. <https://aozio.ru/> - Сайт по теплообменному оборудованию для тепловой и атомной энергетики

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
1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Расширенный

№пп	Используемое программное обеспечение
2	Windows
3	OpenOffice
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	IEEE Xplore - Интернет библиотека с доступом к реферативным и полнотекстовым статьям и материалам конференций. Бессрочно без подписки (https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp)
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/)
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH - самая полная математическая база данных по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др., охватывающая материалы с конца 19 века. (https://zbmath.org/)
5	Профессиональные справочные системы «Техэксперт» (https://cntd.ru/about https://chem21.info/info/650887/)
6	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор РФ) - требования к разрабатываемой продукции, условия эксплуатации (gosnadzor.ru)

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».