

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ФЭАТ
Баранов

А.С.

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 ТЭЦ.(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 электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

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: http://elib.altstu.ru/eum/download/kirs/Menyaev_EMiTA_prakt.pdf

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.

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
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)
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/)
4	Профессиональные справочные системы «Техэксперт» (https://cntd.ru/about https://chem21.info/info/650887/)
5	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».