

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

**СОГЛАСОВАНО**

Директор УТК  
О.Л. Бякина

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: ПМ.4.МДК.2 «Технико-экономические показатели работы ТЭС»

Код и наименование направления подготовки (специальности): 13.02.01  
Тепловые электрические станции

Квалификация: Техник-теплотехник

Статус дисциплины: обязательная, вариативная

Форма обучения: очная

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	К.В. Меняев
	доцент	И.А. Бахтина
Согласовал	Зав. кафедрой «КиРС»	Е.Б. Жуков
	руководитель образовательной программы	И.А. Бахтина

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	иметь практический опыт
ПК 4.1	Управлять параметрами производства тепловой энергии	Схемы и классификацию систем теплоснабжения, потребителей тепловой энергии. Основные энергетические и теплотехнические параметры теплоносителей по тракту ТЭС. Графики нагрузок.	Читать технологические схемы ТЭС	Контроля параметров и объема производства тепловой энергии. Регулировки параметров производства тепловой энергии
ПК 4.2	Определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного оборудования ТЭС	Способы регулирования отпуска теплоты с горячей водой, технологическим паром.	Определять основные энергетические показатели ТЭС, параметры теплоносителя. Рассчитывать основные технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного оборудования ТЭС.	Участия в оценке экономической эффективности производственной деятельности.
ПК 4.3	Оптимизировать технологические процессы	Критерии надежности и экономичности работы котла и турбины в условиях максимальной и минимальной нагрузок. Условия рационального распределения нагрузки между параллельно работающими агрегатами.	Рассчитывать коэффициенты, характеризующие надежность и эффективность работы оборудования электрической станции.	Участия в наладке теплотехнического оборудования на оптимальные режимы работы;

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы	Математика, Основы экономики, Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях, Техническое обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях, Технология
---	--

для освоения данной дисциплины.	ремонта теплоэнергетического оборудования
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Демонстрационный экзамен и защита дипломного проекта (работы), Производственная практика (преддипломная)

### 3. Объем дисциплины в акад. часах

Общий объем дисциплины в час: 134

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)							
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Уроки	Консультации	Семинары	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа
очная	40	40	40	0	2	0	0	12

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

Форма обучения: очная

Семестр: 8

#### Лекционные занятия (40ч.)

1. Оценка инвестиционных издержек {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,5,6]
2. Потребители энергоресурсов и их классификация.(4ч.)[2,3,4,6]
3. Особенности функционирования энергетики {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4,5,6]
4. Методика расчета себестоимости производственной деятельности в системах энергообеспечения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4,5,6]
5. Методика калькуляции себестоимости производства электрической и тепловой энергии на ТЭЦ(4ч.)[2,3,4,5,6]
6. Методика расчета ожидаемых технико-экономических показателей объекта разработки {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4,5,6]
7. Обоснование выбора котельного и турбинного оборудования тепловых электростанций.(8ч.)[2,3,4,5,6]
8. Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования котлотурбинного отделения ТЭС {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[2,3,4,5,6]

**9. Определение экономических показателей и выбор вида тепловых схем ТЭС {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4,5,6]**

**Консультации (2ч.)**

- 1. Подготовка к промежуточной аттестации.(2ч.)[1,2,3,4,5,6]**

**Практические занятия (40ч.)**

- 1. Классификация энергоресурсов(4ч.)[1,2,3,4,5,6]**
- 2. Расчет себестоимости производства электрической и тепловой энергии(10ч.)[1,2,3,4,5,6]**
- 3. Выбор котельного и турбинного оборудования ТЭС(8ч.)[1,2,3,4,5,6]**
- 4. Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования ТЭС(8ч.)[1,2,3,4,5,6]**
- 5. Экономические показатели и анализ тепловых схем ТЭС(10ч.)[1,2,3,4,5,6]**

**Лабораторные работы (40ч.)**

- 1. Определение теплоты сгорания твердого топлива {работа в малых группах} (8ч.)[1,2,5]**
- 2. Балансовые испытания котельной установки {работа в малых группах} (20ч.)[1,2,5]**
- 3. Оптимизация режимов работы паровой турбины {работа в малых группах} (12ч.)[1,2,5]**

**Самостоятельная работа (12ч.)**

- 1. Подготовка к лабораторным работам(8ч.)[1,2,3,4,5,6]**
- 2. Подготовка к практическим занятиям(4ч.)[1,2,3,4,5,6]**

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Меняев К.В., Жуков Е.Б., Хуторненко С.Н. Балансовые испытания водогрейного котла. Практикум для студентов специальности 13.02.01 «Тепловые электрические станции» / Меняев К.В., Жуков Е.Б., Хуторненко С.Н. ; Алт. гос. техн. ун-т. им. И.И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2023 - 47 с. Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/kirs/Menyaev\\_BalIspwK\\_pr.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/kirs/Menyaev_BalIspwK_pr.pdf)

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

2. 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](http://elib.altstu.ru/eum/download/kirs/Menyaev_TES_up.pdf)

3. Доронин, М. С. Основы расчета технико-экономических показателей энергетических объектов в системах теплоэнергоснабжения : учебное пособие / М. С. Доронин. – Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015. – 104 с. – ISBN 978-5-7433-2957-1. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/76496.html> (дата обращения: 17.11.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – DOI: <https://doi.org/10.23682/76496>

### 6.2. Дополнительная литература

4. Рыжкин, Вениамин Яковлевич. Тепловые электрические станции : [учебник для вузов по специальности "Тепловые электрические станции"] / В. Я. Рыжкин ; под ред. В. Я. Гришфельда. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Энергоатомиздат, 1987. – 326 с. : ил. – Библиогр.: с. 320 (41 назв.). – 1700 экз. – 1.90, 12.60 р., 200.00 р., 31 экз.

5. 2. Теплотехника : учебное пособие для СПО / составители В. А. Никитин. – Саратов : Профобразование, 2020. – 532 с. – ISBN 978-5-4488-0690-2. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/91902.html> (дата обращения: 16.11.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Немченко, В. И. Методы и приборы коммерческого учета топливно-энергетических ресурсов в энергетике, промышленности и коммунальном хозяйстве : учебное пособие / В. И. Немченко. – 2-е изд. – Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. – 78 с. – ISBN 978-5-7964-2004-1. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/90619.html> (дата обращения: 04.12.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

7. <https://sibgenco.ru/> - Сайт Сибирской генерирующей компании.

## 8. 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	Антивирус Kaspersky
3	OpenOffice
4	Linux
5	Яндекс.Браузер

№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 ( <a href="https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp">https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp</a> )
2	Springer - Издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг ( <a href="https://www.springer.com/gr">https://www.springer.com/gr</a> <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a> )
3	«Базовые нормативные документы» ООО «Группа компаний Кодекс», программные продукты «Кодекс» и «Техэксперт» ( <a href="https://kodeks.ru">https://kodeks.ru</a> )
4	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> )
5	Единая база ГОСТов Российской Федерации ( <a href="http://gostexpert.ru/">http://gostexpert.ru/</a> )
6	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> )
7	Электронная библиотека Институт инженеров по электротехнике и электронике (IEEE) и его партнеров в сфере издательской деятельности. Коллекция включает в себя более 3 миллионов полнотекстовых документов с самыми высокими индексами цитирования в мире. Часть материалов находится в свободном доступе. Для поиска таких документов нужно выбрать расширенный поиск «Advanced Search», ввести в поисковое окно ключевые слова и поставить фильтр «Open Access» ( <a href="https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp">https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp</a> )

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения практических занятий
учебные аудитории для проведения лабораторных занятий

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
мастерские
лаборатории
помещения для воспитательной, самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

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».

### 10. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Код компетенции из УП	Содержание компетенции	Формы и методы оценки
ПК 4.1	Управлять параметрами производства тепловой энергии	Наблюдение за ходом выполнения лабораторных и практических работ и оценка её результатов. Оценка результатов защиты лабораторных работ и практических заданий.
ПК 4.2	Определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного оборудования ТЭС	Наблюдение за ходом выполнения лабораторных и практических работ и оценка её результатов. Оценка результатов защиты лабораторных работ и практических заданий.
ПК 4.3	Оптимизировать технологические процессы	Наблюдение за ходом выполнения лабораторных и практических работ и оценка её результатов. Оценка результатов защиты лабораторных работ и практических заданий.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ А**

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И УКАЗАНИЯ**

Лекции (в том числе уроки, проводимые в виде лекций) составляют основу теоретического обучения студентов. Они позволяют систематизировать знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию профессионально-значимых свойств и качеств. Для лучшего освоения учебной дисциплины перед каждой лекцией студент повторяет предыдущий лекционный материал и прорабатывает рассмотренные ранее вопросы с использованием рекомендованной преподавателем основной и дополнительной литературы.

Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае непонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

При подготовке к лабораторным работам студенту, кроме повтора лекционного материала по теме занятия, необходимо также изучить методические рекомендации, выданные преподавателем.

Практические занятия (семинары, уроки) – одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой коллективное обсуждение студентами теоретических вопросов под руководством преподавателя.

Цель практических занятий (семинаров, уроков) заключается в закреплении лекционного материала по наиболее важным темам и вопросам курса, умений работы с учебной и научной литературой, справочниками и различными текстами.

Выполнение всех видов работы в соответствующие сроки позволит студентам в течение семестра вести подготовку к промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация проводится в письменном виде в конце семестра.

#### **Методические указания студентам по подготовке к лабораторным работам**

Лабораторные работы необходимы для усвоения теоретического материала и формирования учебных и профессиональных практических навыков.

Выполнение лабораторных работ направлено на обобщение, систематизацию, углубление, закрепление теоретических знаний и приобретения практического опыта по конкретным темам дисциплин.

Содержание лабораторных работ представлено в настоящей программе.

При подготовке к лабораторным работам студенту, кроме повтора лекционного материала по теме занятия, необходимо также изучить методические рекомендации к лабораторной работе.

#### **Методические указания студентам по подготовке к практическим занятиям**

Практические занятия (семинары, уроки) являются также формой контроля преподавателя за учебным процессом в группе, успеваемостью и отношением к учебе каждого студента.

На практических занятиях (семинарах, уроках) желательны дискуссии, коллективные обсуждения возникших проблем и путей их разрешения.

Студенты работают над моделированием отдельных содержательных блоков курса, принимают участие в контрольных работах, тестированиях, устных опросах.

Подготовка к практическим занятиям (семинарам, урокам) включает в себя следующее:



- обязательно ознакомиться с планом практического занятия (семинара, урока), в котором содержатся основные вопросы, выносимые на обсуждение, формулируются цели занятия, даются краткие методические указания по подготовке каждого вопроса;
- изучить конспекты лекций, соответствующие разделы учебников, учебных пособий, рекомендованных преподавателем;
- необходимо выучить соответствующие термины;
- нужно изучить дополнительную литературу по теме занятия, делая при этом необходимые выписки, которые понадобятся при обсуждении и выполнении заданий на практических занятиях (семинарах, уроках);
- следует записывать возникшие во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературой вопросы, чтобы затем на практических занятиях (семинарах, уроках) получить на них ответы;
- следует обращаться за консультацией к преподавателю.

Активное участие студентов в практической работе способствует более глубокому изучению содержания изучаемой дисциплины и формированию основ профессионального мышления.

#### **Подготовка к промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация является приемом проверки степени усвоения учебного материала и лекционных занятий, качества усвоения обучающимися отдельных разделов, сформированных умений и навыков.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;**
- внимательно прочитать рекомендованную литературу, изучить конспекты по занятиям;**
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).**