

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет  
Кафедра Энергетики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей  
Геннадьевич

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.10 Технико-экономические основы проектирования ТЭС  
на 216 часа(ов), 6 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. №\_\_\_

Профиль – Тепловые электрические станции (для набора 2021)  
Форма обучения: Заочная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

овладение студентами методами технико-экономической оптимизации, приобретение навыков проведения и анализа экономических исследований, развитие навыков самостоятельной творческой работы с экономической литературой.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение критериев выбора оптимальных решений; - изучение условий сопоставимости сравниваемых вариантов; - изучение современных типов и методов оптимизации; - изучение принципов выбора оптимальных решений при проектировании ТЭС; - изучение способов оценки эффективности модернизации и реконструкции действующих ТЭС; - изучение путей повышения энергетической эффективности теплофикации; - изучение методов расчета экономических показателей тепловых схем при их частичном изменении.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Технико-экономические основы проектирования ТЭС» входит в Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений, обязательные дисциплины. «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата в соответствии с ФГОС 3+ и относится к дисциплинам, обязательным для изучения студентами, обучающихся по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника. Для освоения дисциплины обучающийся должен иметь базовую подготовку по математике и физике в объеме программы общеобразовательной средней школы. При изучении дисциплины должна быть обеспечена ее преемственность и логическая связь с предшествующими теплоэнергетическими дисциплинами. Данный курс предполагает получение студентами необходимой теоретической и практической подготовки при изучении ими основных дисциплин специальности: "Котельные установки и парогенераторы", "Паровые и газовые турбины", "Тепловые и атомные электрические станции", "Экономика и управление энергетическими предприятиями" Предварительно для успешного освоения дисциплины в вузе обучающемуся необходимо: знать: термодинамические процессы и циклы; конструкцию и принципы работы основного оборудования электростанций; уметь: пользоваться термодинамическими таблицами и диаграммами состояния воды и водяного пара в  $h-s$  координатах, определять место оборудования в тепловой схеме ТЭС; выбирать вспомогательное теплообменное оборудование по справочной литературе. иметь опыт: решения типовых задач по гидрогазодинамике и тепломассообмену, тепловому расчету элементов котельных и паротурбинных установок, а также режимов работы ТЭС.

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы), 216 часов.

Виды занятий	Семестр 7	Семестр 8	Всего часов
--------------	-----------	-----------	-------------

Общая трудоемкость			216
Аудиторные занятия, в т.ч.	18	18	36
Лекционные (ЛК)	10	8	18
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	8	10	18
Лабораторные (ЛР)	0	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	90	144
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		КР	

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

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ПК-5	ИД-1ПК-5 Демонстрирует знание требований НТД при проектировании ОПД, их элементов и систем	<p>Знать: НТД и ее требования</p> <p>Уметь: работать с НТД, выполнять расчеты по ОПД</p> <p>Уметь: работать с НТД, выполнять расчеты по ОПД</p> <p>Владеть: существующими методами технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов</p>

ПК-5	ИД-2ПК-5 Разрабатывает и оформляет законченные проектно-конструкторские работы по проектированию ОПД, их элементов и систем	<p>Знать: 1) технико-экономические показатели эффективности электростанций;</p> <p>2) пути повышения экономичности тепловых электростанций на стадиях их проектирования и эксплуатации</p> <p>Уметь: 1) проводить общие расчеты с технико-экономическим обоснованием принятых решений;</p> <p>2) выбирать из предлагаемого перечня необходимые методы технико-экономического обоснования</p> <p>Владеть: Владет 1) несколькими методами технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов;</p> <p>2) основными принципами технико-экономического сравнения вариантов основного оборудования тепловых электростанций:</p>
ПК-6	ИД-1ПК-6 Демонстрирует знание типовых методик технико-экономического обоснования проектных разработок ОПД	<p>Знать: типовые методики технико-экономического обоснования проектных разработок ОПД</p> <p>Уметь: : 1) проводить углубленные расчеты с технико-экономическим обоснованием принятых решений;</p> <p>Владеть: : 1) стандартными методами технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов;</p> <p>2) принципами технико-экономического сравнения вариантов основного</p>

		оборудования тепловых электростанций
ПК-6	ИД-2ПК-6 Использует типовые методикитехничко-экономического обоснования проектных разработок ОПД	<p>Знать: 1) технико-экономические показатели эффективности ТЭС и АЭС;</p> <p>2) пути повышения экономичности тепловых электростанций на стадиях их проектирования и эксплуатации</p> <p>Уметь: 1) проводить углубленные расчеты с технико-экономическим обоснованием принятых решений;</p> <p>2) выбирать самостоятельно необходимые методы технико-экономического обоснования</p> <p>Владеть: 1) существующими методами и методиками технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов;</p> <p>2) принципами технико-экономического сравнения вариантов основного оборудования тепловых электростанций</p>

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	

1	1.1	Методические основы технико-экономических расчетов в энергетике	Методические основы технико-экономических расчетов в энергетике	26	4	4	0	18
	1.2	Методические основы технико-экономических расчетов на ТЭС и АЭС	Методические основы технико-экономических расчетов на ТЭС и АЭС	26	4	4	0	18
	1.3	Обоснование выбора котельного оборудования тепловых электростанций	Обоснование выбора котельного оборудования тепловых электростанций	27	4	4	0	19
	1.4	Обоснование выбора турбинного оборудования тепловых электростанций	Обоснование выбора турбинного оборудования тепловых электростанций	29	5	5	0	19
2	2.1	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования котлотурбинного отделения ТЭС	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования котлотурбинного отделения ТЭС	17	4	4	0	9
	2.2	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования вспомогательных цехов ТЭС	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования вспомогательных цехов ТЭС	17	4	4	0	9
	2.3	Определение экономических	Определение экономических	19	5	5	0	9

		х показателей и выбор вида тепловых схем ТЭС.	показателей и выбор вида тепловых схем ТЭС.					
	2.4	Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС	Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС	19	5	5	0	9
Итого				180	35	35	0	110

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Методические основы технико-экономических расчетов в энергетике	Методические основы технико-экономических расчетов в энергетике	4
	1.2	Методические основы технико-экономических расчетов на ТЭС и АЭС	Методические основы технико-экономических расчетов на ТЭС и АЭС	4
	1.3	Обоснование выбора котельного оборудования тепловых электростанций	Обоснование выбора котельного оборудования тепловых электростанций	4
	1.4	Обоснование выбора турбинного оборудования тепловых электростанций	Обоснование выбора турбинного оборудования тепловых электростанций	5
2	2.1	Оптимизация параметров и технических	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования	4

		характеристик вспомогательного оборудования котлотурбинного отделения ТЭС	котлотурбинного отделения ТЭС	
	2.2	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования вспомогательных цехов ТЭС	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования вспомогательных цехов ТЭС	4
	2.3	Определение экономических показателей и выбор вида тепловых схем ТЭС.	Определение экономических показателей и выбор вида тепловых схем ТЭС.	5
	2.4	Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС	Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС	5

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Методические основы технико-экономических расчетов в энергетике	Методические основы технико-экономических расчетов в энергетике	4
	1.2	Методические основы технико-экономических расчетов на ТЭС и АЭС	Методические основы технико-экономических расчетов на ТЭС и АЭС	4

	1.3	Обоснование выбора котельного оборудования тепловых электростанций	Обоснование выбора котельного оборудования тепловых электростанций	4
	1.4	Обоснование выбора турбинного оборудования тепловых электростанций	Обоснование выбора турбинного оборудования тепловых электростанций	5
2	2.1	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования котлотурбинного отделения ТЭС	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования котлотурбинного отделения ТЭС	4
	2.2	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования вспомогательных цехов ТЭС	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования вспомогательных цехов ТЭС	4
	2.3	Определение экономических показателей и выбор вида тепловых схем ТЭС.	Определение экономических показателей и выбор вида тепловых схем ТЭС.	5
	2.4	Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС	Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС	5

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

--	--	--	--	--

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Методические основы технико-экономических расчетов в энергетике	Методические основы технико-экономических расчетов в энергетике	18
	1.2	Методические основы технико-экономических расчетов на ТЭС и АЭС	Методические основы технико-экономических расчетов на ТЭС и АЭС	18
	1.3	Обоснование выбора котельного оборудования тепловых электростанций	Обоснование выбора котельного оборудования тепловых электростанций	19
	1.4	Обоснование выбора турбинного оборудования тепловых электростанций	Обоснование выбора турбинного оборудования тепловых электростанций	19
2	2.1	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования котлотурбинного отделения ТЭС	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования котлотурбинного отделения ТЭС	9
	2.2	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования вспомогательных цехов ТЭС	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования вспомогательных цехов ТЭС	9
	2.3	Определение экономических показателей и выбор вида тепловых схем ТЭС.	Определение экономических показателей и выбор вида тепловых схем ТЭС.	9
	2.4	Оптимизация параметров	Оптимизация параметров	9

		и элементов тепловых схем ТЭС	и элементов тепловых схем ТЭС	
--	--	----------------------------------	----------------------------------	--

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1. Основная литература**

###### **5.1.1. Печатные издания**

1. Тепловые электрические станции : учебник / Буров Валерий Дмитриевич [и др.]; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. - 3-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2009. - 466 с. : ил. - ISBN 978-5-383-00404-3 : 880-00. Качан, Аркадий Дмитриевич. Технико-экономические основы проектирования тепловых электрических станций (курсовое проектирование) : учебник / Качан Аркадий Дмитриевич, Муковозчик Надежда Васильевна. - Минск : Высш. шк., 1983. - 158 с. : ил. - 0-45. Андрущенко, Анатолий Иванович. Оптимизация режимов работы и параметров тепловых электростанций : учеб. пособие для студентов теплоэнергетических специальностей вузов / Андрущенко Анатолий Иванович, Аминов Рашид Зарифович. - Москва : Высш. шк., 1983. - 255 с. - 0-80. Середкин, А.А. Энергосбережение в системах теплоснабжения Забайкальского края : моногр. / А. А. Середкин, С. А. Требунских, М. С. Басс. - Чита : ЗабГУ, 2016. - 153 с. - ISBN 978-5-9293-1700-2 : 153-00. Технико-экономические основы проектирования ТЭС : учеб. пособие / Батухтин Андрей Геннадьевич [и др.]. - Чита : ЗабГУ, 2012. - 140 с. - ISBN 978-5-9293-0766-9 : 100-00.

###### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1.

##### **5.2. Дополнительная литература**

###### **5.2.1. Печатные издания**

1. Тепловые и атомные электрические станции: дипломное проектирование : учеб. пособие для вузов / Глюза Анатолий Трофимович [и др.]; под ред. А.М. Леонкова, А.Д. Качана. - Минск : Вышэйшая школа, 1991. - 336с. : ил. - ISBN 5-339-00335-3 : 2-90. Рыжкин, Вениамин Яковлевич. Тепловые электрические станции : учебник / Рыжкин Вениамин Яковлевич. - Москва ; Ленинград : Энергия, 1967. - 328 с. : ил. - 1-90 Руденко, Станислав Сергеевич. Расчет тепловой схемы и выбор оборудования теплоэлектроцентрали. Курсовое проектирование : учеб. пособие / Руденко Станислав Сергеевич, Батухтин Андрей Геннадьевич. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 154 с. - ISBN 978-5-9293-0429-3 : б/ц.

### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. Кудинов, А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина; Кудинов А.А.; Зиганшина С.К. - Moscow : Машиностроение, 2011. - . - Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. [Электронный ресурс] / Кудинов А. А., Зиганшина С. К. - М.: Машиностроение, 2011. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755584.html>. - ISBN 978-5-94275-558-

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
----------	--------

### 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для курсового проектирования(выполнения курсовых работ)	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	
Учебные аудитории для текущей аттестации	

### 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное самостоятельное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем):
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.);
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора;
- при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций;
- владеть навыками работы в команде (при выполнении определенных заданий, предполагающих работу в микрогруппах, при проведении ролевых игр, дискуссий и т.д.).

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;

- подготовка к практическим и семинарским занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Подготовка индивидуальных сообщений (докладов) в рамках самостоятельной работы студента предполагает достаточно длительную системную работу студента, а также в случае необходимости консультативную помощь преподавателя.

Работа должна быть тщательно продумана, спланирована и разделена на соответствующие этапы, каждый из которых требует целого ряда определенных умений и навыков:

- определение и формулировка темы сообщения или доклада (либо осмысление темы, сформулированной преподавателем в соответствующих случаях);
- составление плана с использованием анализа, синтеза, обобщения и логики построения изложения материала;
- определение источников информации;
- работа с источниками научной информации (подбор, анализ, обобщение, систематизация, адаптация и т.д.);
- формулировка основных обобщений и выводов по результатам анализа изученного материала.

Разработчик/группа разработчиков:  
Максим Станиславович Басс

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.