

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.05 Технико-экономическое обоснование проектных решений в теплоэнергетике
на 252 часа(ов), 7 зачетных(ые) единиц(ы)
для направления подготовки (специальности) 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

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

Профиль – Технология производства электрической и тепловой энергии (для набора 2022)
Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель 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

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 $i-s$ 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. Предполагается также, что обучающиеся получили определенные практические знания в ходе своей работы на энергетических предприятиях региона.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы), 252 часов.

| Виды занятий | Семестр 2 | Семестр 3 | Всего часов |
|--------------------|-----------|-----------|-------------|
| Общая трудоемкость | | | 252 |

| | | | |
|--|-------|---------|-----|
| Аудиторные занятия, в т.ч. | 32 | 28 | 60 |
| Лекционные (ЛК) | 16 | 14 | 30 |
| Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ) | 16 | 14 | 30 |
| Лабораторные (ЛР) | 0 | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа студентов (СРС) | 76 | 80 | 156 |
| Форма промежуточной аттестации в семестре | Зачет | Экзамен | 36 |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) | | КП | |

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-3 | ИД-1ПК-3 Демонстрирует знание методик технико-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> |
| ПК-3 | <p>ИД-2ПК-3 Использует методики технико-экономического обоснования проектных разработок ОПД</p> | <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> |
| ПК-4 | <p>ИД-1ПК-4 Способен принимать и обосновывать конкретные технические и управленческие решения при планировании и оптимизации потоков и режимов работы ОПД.</p> | <p>Знать: технико-экономические особенности принятия решений при оптимизации</p> <p>Уметь: : использовать технико-экономические особенности принятия решений при оптимизации</p> |

| | | |
|------|--|--|
| | | Владеть: методами при принятия решений при оптимизации |
| ПК-5 | ИД-2ПК-5 Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД | <p>Знать: технико-экономические показатели эффективности мероприятий по энергосбережению</p> <p>Уметь: проводить углубленные расчеты показателей эффективности мероприятий по энергосбережению</p> <p>Владеть: существующими методами и методиками технико-экономического обоснования проектных разработок</p> |

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела | Темы раздела | Всего часов | Аудиторные занятия | | | СРС |
|--------|---------------|--|--|-------------|--------------------|---------|----|-----|
| | | | | | ЛК | ПЗ (СЗ) | ЛР | |
| 1 | 1.1 | Методические основы технико-экономических расчетов в энергетике | Методические основы технико-экономических расчетов в энергетике | 27 | 4 | 4 | 0 | 19 |
| | 1.2 | Методические основы технико-экономических расчетов на ТЭС и АЭС | Методические основы технико-экономических расчетов на ТЭС и АЭС | 27 | 4 | 4 | 0 | 19 |
| 2 | 2.1 | Обоснование выбора котельного оборудования тепловых электростанций | Обоснование выбора котельного оборудования тепловых электростанций | 27 | 4 | 4 | 0 | 19 |

| | | | | | | | | |
|-------|-----|--|--|-----|----|----|---|-----|
| | 2.2 | Обоснование выбора турбинного оборудования тепловых электро-станций | Обоснование выбора турбинного оборудования тепловых электро-станций | 27 | 4 | 4 | 0 | 19 |
| 3 | 3.1 | Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования котлотурбинного отделения ТЭС | Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования котлотурбинного отделения ТЭС | 15 | 2 | 2 | 0 | 11 |
| | 3.2 | Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования вспомогательных | Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования вспомогательных | 19 | 4 | 4 | 0 | 11 |
| 4 | 4.1 | Определение экономических показателей и выбор вида тепловых схем ТЭС. | Определение экономических показателей и выбор вида тепловых схем ТЭС. | 19 | 4 | 4 | 0 | 11 |
| | 4.2 | Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС | Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС | 19 | 4 | 4 | 0 | 11 |
| | 4.3 | Курсовой проект | Выполнение курсового проекта | 36 | 0 | 0 | 0 | 36 |
| Итого | | | | 216 | 30 | 30 | 0 | 156 |

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 |
| 2 | 2.1 | Обоснование выбора котельного оборудования тепловых электростанций | Обоснование выбора котельного оборудования тепловых электростанций | 4 |
| | 2.2 | Обоснование выбора турбинного оборудования тепловых электростанций | Обоснование выбора турбинного оборудования тепловых электростанций | 4 |
| 3 | 3.1 | Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования котлотурбинного отделения ТЭС | Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования котлотурбинного отделения ТЭС | 2 |
| | 3.2 | Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования вспомогательных | Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования вспомогательных | 4 |
| 4 | 4.1 | Определение | Определение экономических | 4 |

| | | | | |
|--|-----|---|--|---|
| | | экономическим по-казателей и выбор вида тепло-вых схем ТЭС. | по-казателей и выбор вида тепло-вых схем ТЭС. | |
| | 4.2 | Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС | Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС | 4 |

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 |
| 2 | 2.1 | Обоснование выбора котельного оборудования тепловых электро-станций | Обоснование выбора котельного оборудования тепловых электро-станций | 4 |
| | 2.2 | Обоснование выбора турбинного оборудования тепловых электро-станций | Обоснование выбора турбинного оборудования тепловых электро-станций | 4 |
| 3 | 3.1 | Оптимизация параметров и технико-характеристик вспомогательного | Оптимизация параметров и технико-характеристик вспомогательного оборудования котлотурбинного отделения ТЭС | 2 |

| | | | | |
|---|-----|--|--|---|
| | | оборудования котлотурбинного отделения ТЭС | | |
| | 3.2 | Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования вспомогательных | Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования вспомогательных | 4 |
| 4 | 4.1 | Определение экономических показателей и выбор вида тепло-вых схем ТЭС. | Определение экономических показателей и выбор вида тепло-вых схем ТЭС. | 4 |
| | 4.2 | Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС | Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС | 4 |

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 | 19 |
| | 1.2 | Методические основы технико-экономических расчетов на ТЭС и АЭС | Методические основы технико-экономических расчетов на ТЭС и АЭС | 19 |

| | | | | |
|---|-----|--|---|----|
| 2 | 2.1 | Обоснование выбора котельного оборудования тепловых электро-станций | Обоснование выбора котельного оборудования тепловых электро-станций | 19 |
| | 2.2 | Обоснование выбора турбинного оборудования тепловых электро-станций | Обоснование выбора турбинного оборудования тепловых электро-станций | 19 |
| 3 | 3.1 | Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования котлотурбинного отделения ТЭС | Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования котлотурбинного отделения ТЭС | 11 |
| | 3.2 | Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования вспомогательных | Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования вспомогательных | 11 |
| 4 | 4.1 | Определение экономических показателей и выбор вида тепло-вых схем ТЭС. | Определение экономических показателей и выбор вида тепло-вых схем ТЭС. | 11 |
| | 4.2 | Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС | Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС | 11 |
| | 4.3 | Курсовой проект | При выполнении курсового проекта производится технико-экономическое обоснование модернизации системы централизованного теплоснабжения заданного населенного пункта. | 36 |

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.

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.
2. Качан, Аркадий Дмитриевич. Техничко-экономические основы проектирования тепловых электрических станций (курсовое проектирование): учебник / Качан Аркадий Дмитриевич, Муковозчик Надежда Васильевна. - Минск: Высш. шк., 1983. - 158 с.: ил. - 0-45.
3. Андриященко, Анатолий Иванович. Оптимизация режимов работы и параметров тепловых электростанций : учеб. пособие для студентов теплоэнергетических специальностей вузов / Андриященко Анатолий Иванович, Аминов Рашид Зарифович. - Москва : Высш. шк., 1983. - 255 с. - 0-80.
4. 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.
5. Щепетильников, Михаил Ильич. Сборник задач по курсу ТЭС: учеб. пособие / Щепетильников Михаил Ильич, Хлопушин Владимир Ильич. - Москва: Энергоатомиздат, 1983. - 176с.: ил. - 0-35.
6. Техничко-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.
2. Руденко, Станислав Сергеевич. Расчет тепловой схемы и выбор оборудования теплоэлектростанции. Курсовое проектирование : учеб. пособие / Руденко Станислав Сергеевич, Батухтин Андрей Геннадьевич. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 154 с. - ISBN 978-5-9293-0429-3 : б/ц.
3. Рыжкин Вениамин Яковлевич. Тепловые электрические станции: учебник / Рыжкин Вениамин Яковлевич. - Москва ; Ленинград : Энергия, 1967. - 328 с.: ил. - 1-90.

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 978-5-94275-558-4.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

| Название | Ссылка |
|--|---|
| ЭБС «Троицкий мост» | http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all_books |
| ЭБС «Лань» | http://www.e.lanbook.ru/ |
| ЭБС «Юрайт» | https://urait.ru/ |
| Государственная публичная научно-техническая библиотека России | http://www.gpntb.ru/ |
| Библиотека ЗабГУ | http://library.zabgu.ru/ |

6. Перечень программного обеспечения

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

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) Аскон Компас-3D V15 Проектирование в строительстве и архитектуре

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 проведения лабораторных 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

Практика преподавания дисциплины демонстрирует тот факт, что, несмотря на доступность необходимой информации по дисциплине (наличие учебников, учебных и учебно-методических пособий и печатном виде, в ЭБС, возможность получения информации из ресурсов сети интернет и т.д.), серьезные затруднения у студентов вызывают анализ, синтез, систематизация материала, а также выделение в нем принципиальных и существенных аспектов, отвечающим современным научным концепциям и подходам.

В связи с этим основным источником теоретического материала по дисциплине выступают лекции, посещение которых является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное 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.

Разработчик/группа разработчиков:
Андрей Геннадьевич Батухтин

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.