

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Тепловых электрических станций

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.32.Технико-экономические основы проектирования ТЭС

на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 13.06.01 - Электро- и теплотехника

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

Программа аспирантуры - Тепловые электрические станции, их энергетические системы
и агрегаты (для набора 2015)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

овладение аспирантами 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 предмету. 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". 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. Дисциплина «Технико-экономические основы проектирования ТЭС» входит в состав вариативной части блока и является дисциплиной по выбору. Дисциплина изучается в 5 семестре

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	
	5 семестр	Всего часов
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	18	18
лекционные (ЛК)	0	0

практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	18	18
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки
ПК-1	способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов
ПК-5	способность к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
	<p>Пороговый:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) технико-экономические показатели эффективности электростанций; 2) пути повышения экономичности тепловых электростанций на стадиях их проектирования и эксплуатации

Знать	<p>Стандартный:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) технико-экономические показатели эффективности ТЭС и АЭС; 2) пути повышения экономичности тепловых электростанций на стадиях их проектирования и эксплуатации
	<p>Эталонный:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) технико-экономические показатели эффективности ТЭС и АЭС; 2) пути повышения экономичности тепловых электростанций на стадиях их проектирования и эксплуатации
Уметь	<p>Пороговый:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) проводить общие расчеты с технико-экономическим обоснованием принятых решений; 2) выбирать из предлагаемого перечня необходимые методы технико-экономического обоснования
	<p>Стандартный:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) проводить углубленные расчеты с технико-экономическим обоснованием принятых решений; 2) выбирать самостоятельно необходимые методы технико-экономического обоснования
	<p>Эталонный:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) проводить углубленные расчеты с технико-экономическим обоснованием принятых решений; 2) выбирать самостоятельно необходимые методы технико-экономического обоснования
Владеть	<p>Пороговый:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) несколькими методами технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов; 2) основными принципами технико-экономического сравнения вариантов основного оборудования тепловых электростанций
	<p>Стандартный:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) стандартными методами технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов; 2) принципами технико-экономического сравнения вариантов основного оборудования тепловых электростанций

	<p>Эталонный:</p> <p>1) существующими методами и методиками технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов; 2) принципами технико-экономического сравнения вариантов основного оборудования тепловых электростанций</p>
--	---

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Методические основы технико-экономических расчетов в энергетике	8		2		6
	2	Методические основы технико-экономических расчетов на ТЭС и АЭС	8		2		6
2	3	Обоснование выбора котельного оборудования тепловых электростанций	9		2		7
	4	Обоснование выбора турбинного оборудования тепловых электростанций	9		2		7
3	5	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования котлотурбинного отделения ТЭС	8		2		6
	6	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования вспомогательных цехов ТЭС	8		2		6
4	7	Определение экономических показателей и выбор вида тепловых схем ТЭС.	11		3		8
	8	Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС	11		3		8
Итого			72	0	18	0	54

3.2. Лекционные занятия

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Выбор оптимального варианта реконструкции котельной
	2	Определение технико-экономической эффективности использования расширителей непрерывной продувки котлов.
2	3	Определение эффективности установки системы возврата конденсата от промышленных потребителей
	4	Выбор оптимального графика теплосети.
3	5	Выбор оптимального вакуума турбины энергоблока ТЭЦ
	6	Определение оптимального коэффициента теплофикации атец расчетно-графическим методом.
4	7	Выбор оптимального топлива для котельной заданной мощности.
	8	Технико-экономическое обоснование подключения к тепловой сети района теплоснабжения (ул. Кайдаловская) Расчет оптимальных режимов работы тепловых насосов в системе теплоснабжения ТЭЦ

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Определение экономических показателей и выбор вида тепловых схем ТЭС	Подготовка к практическим занятиям. Решение задач

1	2	Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС	Подготовка к практическим занятиям. Решение задач
2	3	Обоснование выбора основного оборудования тепловых электро-станций	Подготовка к практическим занятиям. Решение задач
2	4	Методические основы технико-экономических расчетов в энергетике	Работа с электронными образовательными ресурсами.
3	5	Обоснование выбора основного оборудования тепловых электро-станций	Работа с электронными образовательными ресурсами.
3	6	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования ТЭС	Работа с электронными образовательными ресурсами.
4	7	Определение экономических показателей и выбор вида тепловых схем ТЭС	Работа с электронными образовательными ресурсами.
4	8	Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС	Работа с электронными образовательными ресурсами.

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	пр	Работа с электронными образовательными ресурсами (Методические основы технико-экономических расчетов в энергетике).	2
2	3	пр	Работа с электронными образовательными ресурсами (Обоснование выбора основного оборудования тепловых электро-станций)	2
2	4	пр	Работа с электронными образовательными ресурсами (Оптимальное распределение электрической и тепловой нагрузок между турбоагрегатами ТЭЦ)	2
3	5	пр	Работа с электронными образовательными ресурсами (Выбор оптимального вакуума турбины энергоблока ТЭЦ)	2
3	5	ПР	Работа с электронными образовательными ресурсами (Выбор оптимального вакуума турбины энергоблока КЭС)	2

4	8	пр	Работа с электронными образовательными ресурсами (Оптимизация числа и типа дымовых труб ТЭС)	2
---	---	----	--	---

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

Тепловые электрические станции : учебник / В. Д. Буров [и др.]; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. - Москва : МЭИ, 2005. - 454 с. : ил. - ISBN 5-7046-1208-3 : 280-00.

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.

Маргулова, Тереза Христофоровна.

Атомные электрические станции : учебник / Маргулова Тереза Христофоровна. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк., 1984. - 304 с. : ил. - 1-20.

Нигматулин, Искандер Нигманулович.

Ядерные энергетические установки : учебник / Нигматулин Искандер Нигманулович, Нигматулин Булат Искандерович. - Москва : Энергоатомиздат, 1986. - 168 с. : ил. - 0-70.

6.1.2. Издания из ЭБС

- Бекман, Игорь Николаевич.

Ядерные технологии : Учебник / Бекман Игорь Николаевич; Бекман И.Н. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 404. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-00418-2 : 152.33.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

Клушин, Юрий Александрович.

Тепловые электрические станции : введение в специальность: учеб. пособие / Клушин Юрий Александрович. - Москва : Энергоиздат, 1982. - 144 с. : ил. - 0-30.

Тепловые и атомные электрические станции : справ. / под ред. В.А. Григорьева, В.М. Зорина. - Москва : Энергоиздат, 1982. - 624 с. : ил. - 3-90.

Требунских, Сергей Анатольевич.

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учеб. пособие / Требунских Сергей Анатольевич, Иванов Сергей Анатольевич, Ахмылова Марина Александровна. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 247 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-0391-3 : б/ц.

6.2.2. Издания из ЭБС

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.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Библиотека ЗабГУ; <http://library.zabgu.ru/>
2. ЭБС «Троицкий мост»; <http://www.trmost.ru>
3. ЭБС «Лань»; <http://www.e.lanbook.ru>
4. ЭБС «Юрайт»; <http://www.biblio-online.ru>
5. ЭБС «Консультант студента»; <http://www.studentlibrary.ru>
6. ЭБС «Юрайт»; <http://www.biblio-online.ru>
7. ЭБС «Консультант студента»; <http://www.studentlibrary.ru>
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/>
9. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
10. Библиотека строительства – Режим доступа: <http://www.zodchii.ws>
11. Библиотека технической литературы. – Режим доступа: <http://techlib.org>
12. Библиотека технической литературы. – Режим доступа: <http://listlib.narod.ru/>
13. Техническая библиотека. – Режим доступа: <http://techlibrary.ru/>
14. Книги по технике – Режим доступа: <http://www.yugzone.ru/x/science-technical/>
15. Автомобильная литература. – Режим доступа: <http://www.driveforce.ru/>
16. ТехЛит.ру – Режим доступа: <http://www.tehlit.ru/>
17. Электронная библиотека «eKNIGI». – Режим доступа: <https://eknigi.org/tehnika/>

7. 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: Аскон Компас-3D LT, Аскон Компас-3D V15 Проектирование и конструирование в машиностроении

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1, ауд. 03-118 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект специализированной учебной мебели. Доска аудиторная маркерная. Мультимедийное оборудование: ноутбук (переносной (хранится в ауд.03-116)), интерактивная доска, стационарный проектор.

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1, ауд. 03-120 Учебная аудитория для проведения курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы.

Комплект специализированной учебной мебели. Доска аудиторная маркерная. Мультимедийное оборудование (переносное): ноутбук, проектор (хранится в ауд.03-116). ПК-6 шт. (в т.ч. преподавательский), принтер - 3 шт. Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех 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 аспиранта на всех занятиях по дисциплине;

- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- 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;

Порядок организации самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспиранта 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 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 аспиранта предполагает достаточно длительную системную работу, 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: Батухтин Андрей Геннадьевич, профессор

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)**