

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.ОД.3.Технико-экономические основы проектирования ТЭС

на 180 часа(ов), 5 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. № _____

Магистерская программа – Технология производства электрической и тепловой энергии
(для набора 2016, 2017)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель 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

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, теорию экономики; 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, применять теорию экономики. иметь опыт: решения типовых задач по гидрогазодинамике и тепломассообмену, тепловому расчету элементов котельных и паротурбинных установок, а также режимов работы ТЭС, базовых экономических расчетов. 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 1 учебного плана направления подготовки и является ее обязательной дисциплиной. Дисциплина изучается в 2 и 3 учебных семестрах.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	2 семестр	3 семестр	
Общая трудоемкость			180

Аудиторные занятия, в т.ч.	24	36	60
лекционные (ЛК)	12	18	30
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	12	18	30
лабораторные (ЛР)	0	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	48	36	84
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		КР	

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	2 семестр	3 семестр	
Общая трудоемкость			180
Аудиторные занятия, в т.ч.	16	16	32
лекционные (ЛК)	6	6	12
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	10	10	20
лабораторные (ЛР)	0	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	56	56	112
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		КР	

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
--------------------	------------------------

ПК-1	способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов
ПК-2	способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1) современные технологии, применяемые на электростанциях для производства тепловой и электрической энергии; 2) основные пути повышения энергетической эффективности тепловых электростанций на стадии их проектирования 1) типовые методики теплотехнических расчетов оборудования ТЭС; 2) общую методику расчета принципиальных тепловых схем электростанций; 3) нормы технологического проектирования тепловых электрических станций и тепловых сетей (ВНТП-81), касающиеся основного оборудования
	Стандартный: 1) типовые методики теплотехнических расчетов оборудования ТЭС; 2) общую методику расчета принципиальных тепловых схем и особенности расчета для различных электростанций: КЭС и ТЭЦ; 3) нормы технологического проектирования тепловых электрических станций и тепловых сетей (ВНТП-81), касающиеся основного и вспомогательного оборудования 1) современные и перспективные технологии производства тепловой и электрической энергии на электростанциях; 2) пути повышения энергетической эффективности тепловых электростанций на стадии их проектирования

	Эталонный: 1) современные и перспективные технологии для производства тепловой и электрической энергии на электростанциях; 2) современные и перспективные пути повышения энергетической эффективности тепловых электростанций на стадии их проектирования 1) типовые методики теплотехнических расчетов оборудования ТЭС и АЭС; 2) общую методику расчета принципиальных тепловых схем электростанций и особенности расчета отдельных регенеративных схем турбоустановок; 3) нормы технологического проектирования тепловых электрических станций и тепловых сетей (ВНТП-81), касающиеся различного оборудования
Уметь	Пороговый: 1) анализировать литературные источники; 2) представлять итоги анализа различных исходных данных в виде рефератов, сообщений; 1) проводить теплотехнические расчеты по типовым методикам, не затрудняясь с решениями видоизмененных задач; 2) пользоваться стандартными номограммами и диаграммами режимов оборудования ТЭС, вводя поправки на отклонения параметров от стандартных значений; 3) последовательно и четко обосновывать принятые проектные решения; 4) выбирать серийное оборудование для проектируемых ТЭС и АЭС
	Стандартный: 1) анализировать литературные источники, в т.ч. нормативные документы; 2) представлять итоги анализа различных исходных данных в виде рефератов, сообщений, докладов-презентаций 1) проводить теплотехнические расчеты по типовым методикам, не затрудняясь с решениями видоизмененных задач; 2) пользоваться стандартными номограммами и диаграммами режимов оборудования ТЭС, вводя поправки на отклонения параметров от стандартных значений; 3) последовательно и четко обосновывать принятые проектные решения; 4) выбирать серийное оборудование для проектируемых ТЭС и АЭС
	Эталонный: 1) проводить теплотехнические расчеты по типовым методикам, не затрудняясь с решениями новых задач; 2) пользоваться стандартными номограммами и диаграммами режимов оборудования ТЭС, умело вводя поправки на отклонения параметров от стандартных значений; 3) исчерпывающе и четко обосновывать принятые проектные решения; 4) выбирать серийное и нестандартное оборудование для проектируемых ТЭС и АЭС 1) анализировать литературные источники, в т.ч. нормативные документы различных уровней; 2) представлять итоги анализа различных исходных данных в виде рефератов, сообщений, докладов-презентаций

Владеть	Пороговый: 1) методами упрощенного сбора и анализа данных для проектирования энергообъектов; 2) навыками использования справочной литературы и специальных нормативных документов 1) навыками использования справочной литературы и специальных нормативных документов в ходе проектирования; 2) общими принципами системного подхода к выбору структуры и параметров тепловых электростанций; 3) методами компьютерного общего расчета тепловых схем
	Стандартный: 1) методами сбора и анализа данных для проектирования энергообъектов; 2) навыками использования справочной литературы и специальных нормативных документов 1) навыками умелого использования справочной литературы и специальных нормативных документов в ходе проектирования; 2) принципами системного подхода к выбору структуры и параметров тепловых электростанций; 3) методами компьютерного общего расчета тепловых схем и их отдельных узлов
	Эталонный: 1) навыками умелого использования справочной литературы и специальных нормативных документов в ходе проектирования; 2) принципами системного подхода к выбору структуры и параметров тепловых электростанций; 3) методами компьютерного углубленного расчета тепловых схем и их отдельных узлов 1) методами сбора и углубленного анализа данных для проектирования энергообъектов; 2) навыками использования справочной литературы и специальных нормативных документов

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	12	2	-	-	10
	2	Методические основы технико-экономических расчетов на ТЭС и АЭС	18	4	4		10
2	3	Обоснование выбора котельного оборудования тепловых электростанций	14	2	2		10

	4	Обоснование выбора турбинного оборудования тепловых электростанций	28	4	6		18
3	5	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования котлотурбинного отделения ТЭС	22	6	6		10
	6	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования вспомогательных цехов ТЭС	18	4	4		10
4	7	Определение экономических показателей и выбор вида тепловых схем ТЭС	18	4	4		10
	8	Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС	14	4	4		6
Итого			144	30	30	0	84

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Методические основы технико-экономических расчетов в энергетике	15	1	-		14
	2	Методические основы технико-экономических расчетов на ТЭС и АЭС	19	1	4		14
2	3	Обоснование выбора котельного оборудования тепловых электростанций	18	2	2		14
	4	Обоснование выбора турбинного оборудования тепловых электростанций	20	2	4		14
3	5	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования котлотурбинного отделения ТЭС	17	1	2		14
	6	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования вспомогательных цехов ТЭС	19	1	4		14
4	7	Определение экономических показателей и выбор вида тепловых схем ТЭС	18	2	2		14
	8	Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС	18	2	2		14
Итого			144	12	20	0	112

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Особенности развития энергетики страны на современном этапе. Значение технико-экономических расчетов в энергетике. Тепловая электростанция как объект технико-экономической оптимизации. Экономические критерии выбора оптимальных решений. Термодинамический, технический и технико-экономический типы оптимизации теплоэнергетических установок. Условия технико-экономической сопоставимости сравниваемых вариантов. Метод замыкающих затрат.
	2	Учет фактора времени в технико-экономических расчетах. Учет режимных факторов и надежности работы оборудования в оптимизационных задачах. Современные методы оптимизации. Оценка погрешностей в оптимизационных задачах.
2	3	Раздельное и комбинированное энергопроизводство. Тепловые балансы КЭС и ТЭЦ.
	4	Распределение потерь по элементам электростанций Энергетические показатели КЭС и АЭС, парогазовых и газотурбинных установок.
3	5	Обоснование выбора компоновочных решений в главном корпусе ТЭС. Учет требований безопасной и надежной эксплуатации оборудования. Определение величины капитальных вложений в элементы ТЭС. Выбор числа и типа дымовых труб ТЭС. Расчет капитальных затрат на строительство дымовых труб.
	6	Выбор оптимального вакуума и характеристик конденсаторов блочных паротурбинных установок. Влияние стоимости топлива и режима работы энергоблока на величину оптимального вакуума.

4	7	Параметры и характеристики систем технического водоснабжения: прямоточной и оборотной. Расчет затрат в системы технического водоснабжения ТЭС. Выбор типа и характеристик привода питательных насосов: электро- или турбопривода. Расчет экономии топлива при переходе к турбоприводу. Обоснование сооружения маневренных энергетических установок. Оценка эффективности модернизации и реконструкции оборудования ТЭС. Технико-экономические показатели различных типов тепловых электростанций, способы их расчета. Экономические основы выбора принципиальной тепловой схемы ТЭС. Метод оценки экономичности тепловых схем ТЭС при их изменениях. Коэффициенты ценности тепла отборов (КЦТ) и изменения мощности (КИМ)
	8	Основные пути повышения энергетической эффективности теплофикации. Расчетно-графический метод определения оптимального коэффициента теплофикации ТЭЦ. Выбор числа регенеративных подогревателей и оптимального распределения подогрева питательной воды между ними. Оценка температурных напоров в поверхностных регенеративных подогревателях. Технико-экономическая оптимизация конечной температуры питательной воды. Определение оптимальных значений параметров промежуточного перегрева пара. Выбор температуры уходящих газов котлоагрегатов. Выбор оптимальных скоростей среды в трубопроводах ТЭС.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	2	Особенности развития энергетики страны на современном этапе. Значение технико-экономических расчетов в энергетике. Тепловая электростанция как объект технико-экономической оптимизации. Экономические критерии выбора оптимальных решений. Термодинамический, технический и технико-экономический типы оптимизации теплоэнергетических установок. Условия технико-экономической сопоставимости сравниваемых вариантов. Метод замыкающих затрат. Учет фактора времени в технико-экономических расчетах. Учет режимных факторов и надежности работы оборудования в оптимизационных задачах. Современные методы оптимизации. Оценка погрешностей в оптимизационных задачах.
2	3	Раздельное и комбинированное энергопроизводство. Тепловые балансы КЭС и ТЭЦ. Распределение потерь по элементам электростанций.

	4	Энергетические показатели КЭС и АЭС, парогазовых и газотурбинных установок.
3	6	Обоснование выбора компоновочных решений в главном корпусе ТЭС. Учет требований безопасной и надежной эксплуатации оборудования. Определение величины капитальных вложений в элементы ТЭС. Выбор числа и типа дымовых труб ТЭС. Расчет капитальных затрат на строительство дымовых труб. Выбор оптимального вакуума и характеристик конденсаторов блочных паротурбинных установок. Влияние стоимости топлива и режима работы энергоблока на величину оптимального вакуума.
4	7	Параметры и характеристики систем технического водоснабжения: прямоточной и оборотной. Расчет затрат в системы технического водоснабжения ТЭС. Выбор типа и характеристик привода питательных насосов: электро- или турбопривода. Расчет экономии топлива при переходе к турбоприводу. Обоснование сооружения маневренных энергетических установок. Оценка эффективности модернизации и реконструкции оборудования ТЭС. Техно-экономические показатели различных типов тепловых электростанций, способы их расчета. Экономические основы выбора принципиальной тепловой схемы ТЭС. Метод оценки экономичности тепловых схем ТЭС при их изменениях. Коэффициенты ценности тепла отборов (КЦТ) и изменения мощности (КИМ) Основные пути повышения энергетической эффективности теплофикации. Расчетно-графический метод определения оптимального коэффициента теплофикации ТЭЦ.
	8	Выбор числа регенеративных подогревателей и оптимального распределения подогрева питательной воды между ними. Оценка температурных напоров в поверхностных регенеративных подогревателях. Техно-экономическая оптимизация конечной температуры питательной воды. Определение оптимальных значений параметров промежуточного перегрева пара. Выбор температуры уходящих газов котлоагрегатов. Выбор оптимальных скоростей среды в трубопроводах ТЭС.

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
--------	---------------	--

1	2	Выбор оптимального варианта реконструкции котельной Определение технико-экономической эффективности использования расширителей непрерывной продувки котлов.
2	3	Определение эффективности установки системы возврата конденсата от промышленных потребителей
	4	Оптимальное распределение электрической и тепловой нагрузок между турбоагрегатами ТЭЦ Выбор оптимального графика теплосети. Выбор оптимального вакуума турбины энергоблока КЭС
3	5	Выбор оптимального вакуума турбины энергоблока ТЭЦ Расчет оптимальной толщины изоляции трубопроводов тепловых сетей. Сравнение эффективности централизованного и децентрализованного теплоснабжения
	6	Расчет оптимальной скорости в трубопроводах острого пара блока К-500. Расчет оптимальной скорости в трубопроводах промежуточного перегрева блока К-500.
4	7	Оптимизация числа и типа дымовых труб ТЭС Выбор оптимального топлива для котельной заданной мощности.
	8	Оптимизация тепловой схемы турбо-установки ПТ-135/165-130-5. Технико-экономическое обоснование подключения к тепловой сети района теплоснабжения (ул. Кайдаловская)

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
--------	---------------	--

1	2	Выбор оптимального варианта реконструкции котельной 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. Выбор оптимального вакуума турбины энергоблока КЭС
3	5	Расчет оптимальной толщины изоляции трубопроводов тепловых сетей.
	6	Расчет оптимальной скорости в трубопроводах острого пара блока К-500. Расчет оптимальной скорости в трубопроводах промежуточного перегрева блока К-500.
4	7	Выбор оптимального топлива для котельной заданной мощности.
	8	Технико-экономическое обоснование подключения к тепловой сети района теплоснабжения (ул. Кайдаловская)

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	Решение расчетно-графической работы по определению оптимальной атэц
1	2	Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС	Решение расчетно-графической работы по определению оптимального конечного давления теплофикационной турбоустановки
2	3	Обоснование выбора основного оборудования тепловых электростанций	Решение расчетно-графической работы по определению технико-экономически обоснованного состава основного оборудования ТЭЦ
2	4	Методические основы технико-экономических расчетов в энергетике	Работа с электронными образовательными ресурсами. Составление конспекта. Выполнение контрольной работы
3	5	Обоснование выбора основного оборудования тепловых электростанций	Выполнение курсового проекта. Работа с электронными образовательными ресурсами. Составление конспекта. Решение расчетно-графической работы «Режимы работы блока ТЭЦ»
3	6	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования ТЭС	Выполнение курсового проекта. Работа с электронными образовательными ресурсами. Составление конспекта. Выполнение контрольной работы
4	7	Определение экономических показателей и выбор вида тепловых схем ТЭС	Выполнение курсового проекта. Работа с электронными образовательными ресурсами. Составление конспекта. Выполнение контрольной работы
4	8	Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС	Выполнение курсового проекта. Работа с электронными образовательными ресурсами. Составление конспекта. Выполнение контрольной работы

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
--------	---------------	---	-----------------------------

1	1	Определение экономических показателей и выбор вида тепловых схем ТЭС	Решение расчетно-графической работы по определению оптимальной атэц
1	2	Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС	Решение расчетно-графической работы по определению оптимального конечного давления теплофикационной турбоустановки
2	3	Обоснование выбора основного оборудования тепловых электростанций	Решение расчетно-графической работы по определению технико-экономически обоснованного состава основного оборудования ТЭЦ
2	4	Методические основы технико-экономических расчетов в энергетике	Работа с электронными образовательными ресурсами. Составление конспекта. Выполнение контрольной работы
3	5	Обоснование выбора основного оборудования тепловых электростанций	Выполнение курсового проекта. Работа с электронными образовательными ресурсами. Составление конспекта. Решение расчетно-графической работы «Режимы работы блока ТЭЦ»
3	6	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования ТЭС	Выполнение курсового проекта. Работа с электронными образовательными ресурсами. Составление конспекта. Выполнение контрольной работы
4	7	Определение экономических показателей и выбор вида тепловых схем ТЭС	Выполнение курсового проекта. Работа с электронными образовательными ресурсами. Составление конспекта. Выполнение контрольной работы
4	8	Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС	Выполнение курсового проекта. Работа с электронными образовательными ресурсами. Составление конспекта. Выполнение контрольной работы

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	лк	Лекция с использованием видеопрезентаций (Методические основы технико-экономических расчетов в энергетике).	2

2	3	лк	Лекция с использованием видеопрезентаций (Обоснование выбора основного оборудования тепловых электростанций)	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

Рыжкин, В.Я. Тепловые электрические станции / В. Я. Рыжкин; под ред. В.Я. Гиршфельда. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Энергоатомиздат, 1987. - 328с. : ил. - 1-90.

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.

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.

Щепетильников, Михаил Ильич. Сборник задач по курсу ТЭС: учеб. пособие / Щепетильников Михаил Ильич, Хлопушин Владимир Ильич. - Москва: Энергоатомиздат, 1983. - 176с.: ил. - 0-35.

6.1.2. Издания из ЭБС

Строительство тепловых электростанций. Том 1. Проектные решения тепловых электростанций / И. К. Вишницкий [и др.]; Вишницкий И.К.; Кириллов Ю.И.; Лейпунский Б.Ф.; Пергаменщик Б.К.; Сапожников Ф.В.; Теличенко В.И. - Moscow : АСВ, 2010. - . - Строительство тепловых электростанций. Том 1. Проектные решения тепловых электростанций [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Под ред. проф. В. И. Теличенко. - М. : Издательство АСВ, 2010. - ISBN 978-5-93093-731-2.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937312.html>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

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.

Качан, Аркадий Дмитриевич. Справочное пособие по технико-экономическим основам ТЭС / Качан Аркадий Дмитриевич, Яковлев Борис Владимирович. - Минск : Выш. шк., 1982. - 318с: ил. - 1-70.

Баженов, Михаил Иванович. Сборник задач по курсу "Промышленные тепловые электростанции" / Баженов Михаил Иванович, Богородский Александр Сергеевич. - учеб.пособие для вузов. - Москва: Энергоатомиздат, 1990. - 128с.: ил. - 0-30.

6.2.2. Издания из ЭБС

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Библиотека ЗабГУ. – Режим доступа: <http://library.zabgu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Издательство «Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
4. Электронная библиотечная система «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза». – Режим доступа: <http://studentlibrary.ru/>
5. Электронная библиотечная система «Юрайт». – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/>
6. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/>
7. Библиотека технической литературы. – Режим доступа: <http://techlib.org>
8. Библиотека технической литературы. – Режим доступа: <http://listlib.narod.ru/>
9. Техническая библиотека. – Режим доступа: <http://techlibrary.ru/>
10. Автомобильная литература. – Режим доступа: <http://www.driveforce.ru/>
11. 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, ABBYY FineReader, Аскон Компас-3D V15 Проектирование и конструирование в машиностроении

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1, ауд. 03-113 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 (переносное): ноутбук, проектор (хранится в ауд.03-116).

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: -переносное - ноутбук (хранится в ауд.03-116); - стационарное- 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 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.

Выполнению курсовой работы по данной дисциплине в рамках самостоятельной работы студента способствуют методические указания (Технико-экономические основы проектирования ТЭС : учеб. пособие / Батухтин Андрей Геннадьевич [и др.]. - Чита : ЗабГУ, 2012. - 140 с.).

Разработчик/группа разработчиков: Батухтин Андрей Геннадьевич, профессор

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