

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.13.Режимы работы и эксплуатация ТЭС

на 180 часа(ов), 5 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 2018)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Приобретение знаний по основам правильной технической эксплуатации и методам ведения рациональных режимов работы теплосилового оборудования ТЭС.

Задачи изучения дисциплины:

Задача изучения дисциплины: подготовка специалистов, способных обеспечить надежную, экономичную и безопасную эксплуатацию основного и вспомогательного оборудования ТЭС при различных режимах его работы.

Для этого студентам предлагается изучить:

- структуру управления тепловыми электростанциями и планирование их работы с учетом графиков электрической и тепловой нагрузок;
- методы экономичного ведения режимов работы конденсационных энергоблоков;
- способы покрытия переменной части графиков электрической нагрузки;
- методы повышения экономичности режимов отпуска потребителям электроэнергии и тепла от ТЭЦ;
- способы повышения маневренности основных агрегатов ТЭС;
- условия обеспечения безопасности и безаварийности эксплуатации ТЭС;
- методы наладки и испытаний теплоэнергетического оборудования ТЭС.

При преподавании дисциплины учитываются: достижения современной науки и техники, передовой российский и зарубежный опыт, а также рекомендации региональных работодателей.

Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины, используются выпускниками для выполнения ими следующих видов профессиональной деятельности: производственно-технической, монтажно-наладочной и сервисно-эксплуатационной.

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: «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях», «Котельные установки и парогенераторы», «Турбины ТЭС и АЭС», «Тепловые и атомные электростанции». Дисциплина относится к вариативной части.

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
	7 семестр	8 семестр	
Общая трудоемкость			180
Аудиторные занятия, в т.ч.	54	27	81
лекционные (ЛК)	18	9	27

практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	36	18	54
лабораторные (ЛР)	0	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	18	45	63
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		КР	

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	9 семестр	10 семестр	
Общая трудоемкость			180
Аудиторные занятия, в т.ч.	12	24	36
лекционные (ЛК)	6	10	16
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	6	14	20
лабораторные (ЛР)	0	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	60	48	108
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-10	Готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов

ПК-11	Готовность участвовать в типовых, плановых испытаниях и ремонтах технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых режимах
ПК-12	Готовность участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта 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 источники информации по режимам работы основного оборудования ТЭС 3) основную классификацию режимов ТЭС 4) подходы по распределению нагрузки между агрегатами ТЭС 5) основные документы технической отчетности электростанций
	Стандартный: 1) современные и перспективные технологии производства тепловой и электрической энергии на электростанциях; 2) различные источники информации по режимам работы основного оборудования ТЭС 3) классификацию режимов ТЭС и их характеристики 4) основные методы оптимального распределения нагрузки между агрегатами ТЭС 5) документы технической отчетности электростанций
	Эталонный: 1) современные и перспективные технологии для производства тепловой и электрической энергии на электростанциях 2) различные источники информации по режимам работы основного оборудования ТЭС и распространению опыта его эксплуатации 3) классификацию режимов ТЭС, их характеристики и пределы применения 4) методы оптимального распределения нагрузки между агрегатами ТЭС 5) систему технической отчетности электростанций

Уметь	Пороговый: 1) анализировать основные специальные литературные источники 2) представлять итоги анализа различных исходных данных в виде рефератов, сообщений 3) проводить расчеты экономичности режимов работы оборудования ТЭС по типовым методикам 4) использовать стандартные номограммы и диаграммы режимов оборудования ТЭС
	Стандартный: 1) анализировать специальные литературные источники, в т.ч. нормативные документы 2) представлять итоги анализа различных исходных данных в виде рефератов, сообщений, докладов-презентаций 3) проводить нестандартные расчеты экономичности режимов работы оборудования ТЭС 4) использовать стандартные номограммы и диаграммы режимов оборудования ТЭС, вводя поправки на отклонения параметров от стандартных значений
	Эталонный: 1) анализировать специальные литературные источники, в т.ч. нормативные документы различных уровней 2) представлять итоги анализа различных исходных данных в виде рефератов, сообщений, докладов-презентаций 3) проводить углубленные нестандартные расчеты экономичности режимов работы оборудования ТЭС 4) использовать стандартные номограммы и диаграммы режимов оборудования ТЭС, умело вводя поправки на отклонения параметров от стандартных значений
Владеть	Пороговый: 1) специальной терминологией в области режимов работы и эксплуатации ТЭС 2) основными навыками дискуссии по профессиональной тематике 3) методами упрощенного сбора и анализа данных для освоения и доводки технологических процессов ТЭС 4) основными навыками использования справочной литературы и специальных нормативных документов
	Стандартный: 1) специальной терминологией в области режимов работы и эксплуатации ТЭС 2) навыками дискуссии по профессиональной тематике 3) методами сбора и анализа данных для освоения и доводки технологических процессов ТЭС 4) навыками использования справочной литературы и специальных нормативных документов

	Эталонный: 1) специальной терминологией в области режимов работы и эксплуатации ТЭС 2) навыками широкой дискуссии по профессиональной тематике 3) методами сбора и углубленного анализа данных для освоения и доводки технологических процессов ТЭС 4) 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	Структура управления и планирование работы ТЭС с учетом графиков нагрузки.	10	4	4		2
	2	Стационарные и переменные режимы работы конденсационных энергоблоков.	18	4	10		4
	3	Пусковые и остановочные режимы оборудования КЭС.	16	4	8		4
2	4	Режимы работы оборудования ТЭЦ.	28	6	14		8
3	5	Аварийные режимы работы оборудования ТЭС.	32	4	12		16
4	6	Наладка, испытания и диагностика состояния оборудования электростанций.	40	5	15		20
Итого			144	27	63	0	54

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Структура управления и планирование работы ТЭС с учетом графиков нагрузки.	24	2	2		20
	2	Стационарные и переменные режимы работы конденсационных энергоблоков.	28	4	4		20
	3	Пусковые и остановочные режимы оборудования КЭС.	24	2	2		20
2	4	Режимы работы оборудования ТЭЦ.	60	4	6		50

3	5	Аварийные режимы работы оборудования ТЭС.	20	2	2		16
4	6	Наладка, испытания и диагностика состояния оборудования электростанций.	24	2	2		20
Итого			180	16	18	0	146

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Предмет и задачи курса. Общая характеристика ЕЭС России. Структура генерирующих мощностей энергосистем и тенденции ее изменения. Работа ТЭС в составе объединенных энергосистем. Структура диспетчерского управления работой электростанций. Планирование работы ТЭС с учетом графиков нагрузки. Разуплотнение графиков нагрузки и методы их выравнивания.
	2	Работа энергоблоков КЭС в регулирующем и базовом режимах. Понятие о маневренности оборудования. Методы повышения маневренности энергоблоков. Регулировочные диапазоны нагрузки энергоблоков с котлами на твердом, жидком и газообразном топливе. Способы расширения регулировочного диапазона нагрузки. Распределение электрической нагрузки между агрегатами КЭС. Прохождение пиков и провалов нагрузки в энергосистемах. Регулирование нагрузки энергоблоков методом скользящего давления. Форсирование паротурбинных энергоблоков временным отключением регенерации.
	3	Пусковые схемы мощных энергоблоков. Элементы пусковой схемы и условия их работы. Контроль допустимости скорости пуска по температурной неравномерности металла энергооборудования. Особенности пусковых режимов барабанных и прямоточных котлов. Особенности пусков энергоблоков из холодного, неостывшего и горячего состояний оборудования. Остановочные режимы оборудования ТЭС. Способы расхолаживания оборудования. Особенности расхолаживания барабанных и прямоточных котлов. Принудительное расхолаживание турбин. Вывод оборудования в резерв: режим горячего вращающегося резерва, моторный режим паротурбинной установки. Тепловые потери при пуске и останове основного оборудования ТЭС.

2	4	Особенности режимов работы оборудования ТЭЦ. Работа турбоустановок по тепловому и электрическому графикам нагрузки. Режимы работы турбоустановок с одним и двумя совместно регулируемые отборами пара. Поправки к диаграммам режимов на изменение параметров пара, температуры охлаждающей и обратной сетевой воды. Режимы работы отопительных ТЭЦ. Зависимость режимов их работы от особенностей эксплуатации отопительных систем: зависимых, независимых, открытых, закрытых. Взаимосвязь режимов теплофикационных турбин и тепловой сети. Суточное регулирование температуры прямой сетевой воды. Летние режимы работы отопительных ТЭЦ. Режимы работы пиковой котельной. Перевод конденсационных турбин в режим теплоснабжения. Возможности работы ТЭЦ в маневренном режиме. Основные пути повышения эффективности ТЭЦ.
3	5	Понятие об инциденте аварии на ТЭС. Оценка аварийных режимов и надежности работы оборудования. Ограничения режимов работы оборудования по отклонениям рабочих параметров от нормативных значений. Система предупредительной и аварийной сигнализации на ТЭС. Немедленная остановка турбин. Случаи немедленной и плановой остановки котлов. Система аварийной защиты энергоблоков ТЭС. Действия персонала при возникновении аварийных ситуаций.
4	6	Организация испытаний теплоэнергетического оборудования ТЭС. Особенности испытаний турбин и котлов. Оценка погрешностей. Режимные карты. Использование аналитических зависимостей для оптимизации режимов работы энергоблоков и электростанции. Влияние внутренних возмущений и внешних факторов на энергетические характеристики энергоблока. Диагностика состояния оборудования ТЭС: нормативная документация, экспертиза, сроки проведения, заключения. Методы разрушающего и неразрушающего контроля. Способы продления сроков безопасной эксплуатации оборудования.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
	1	Предмет и задачи курса. Структура генерирующих мощностей энергосистем и тенденции ее изменения. Работа ТЭС в составе объединенных энергосистем. Структура диспетчерского управления работой электростанций. Планирование работы ТЭС с учетом графиков нагрузки. Разуплотнение графиков нагрузки и методы их выравнивания.

1	2	Работа энергоблоков КЭС в регулирующем и базовом режимах. Понятие о маневренности оборудования. Методы повышения маневренности энергоблоков. Регулировочные диапазоны нагрузки энергоблоков с котлами на твердом, жидком и газообразном топливе. Способы расширения регулировочного диапазона нагрузки. Распределение электрической нагрузки между агрегатами КЭС. Прохождение пиков и провалов нагрузки в энергосистемах. Регулирование нагрузки энергоблоков методом скользящего давления. Форсирование паротурбинных энергоблоков временным отключением регенерации.
	3	Пусковые схемы мощных энергоблоков. Элементы пусковой схемы и условия их работы.
2	4	Режимы работы турбоустановок с одним и двумя совместно регулируемые отборами пара. Поправки к диаграммам режимов на изменение параметров пара, температуры охлаждающей и обратной сетевой воды. Режимы работы отопительных ТЭЦ. Зависимость режимов их работы от особенностей эксплуатации отопительных систем: зависимых, независимых, открытых, закрытых. Взаимосвязь режимов теплофикационных турбин и тепловой сети. Суточное регулирование температуры прямой сетевой воды. Летние режимы работы отопительных ТЭЦ. Режимы работы пиковой котельной. Перевод конденсационных турбин в режим теплоснабжения. Возможности работы ТЭЦ в маневренном режиме. Основные пути повышения эффективности ТЭЦ.
3	5	Понятие об инциденте аварии на ТЭС. Оценка аварийных режимов и надежности работы оборудования.
4	6	Организация испытаний теплоэнергетического оборудования ТЭС. Особенности испытаний турбин и котлов. Оценка погрешностей.

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

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

1	1	Задачи входного контроля практических знаний по котельным установкам, турбоустановкам и тепловым электростанциям. Построение графиков электрических и тепловых нагрузок ТЭС, определение их показателей.
	2	Определение показателей тепловой экономичности ТЭС с конденсационными энергоблоками. Расчет переменных режимов работы энергоблоков К-215-240 (на примере Харанорской ГРЭС). Расчет переменных режимов работы энергоблоков К-215-240 (на примере Харанорской ГРЭС). Расчет переменных режимов работы энергоблоков К-215-240 (на примере Харанорской ГРЭС). Определить экономию топлива в результате реконструкции турбины К-100-90.
	3	Каким образом экономичнее разгрузить КЭС в ночное время: остановом части энергоблоков или одновременной разгрузкой всех энергоблоков Определение пусковых потерь топлива конденсационными энергоблоками 160, 200 и 300 МВт. Определение пусковых потерь топлива конденсационными энергоблоками 160, 200 и 300 МВт. Определение пусковых потерь топлива конденсационными энергоблоками 160, 200 и 300 МВт.

2	4	Определение показателей тепловой экономичности турбины ПТ-135-100 с использованием диаграммы режимов и поправок к ней. Определение показателей тепловой экономичности турбины ПТ-135-100 с использованием диаграммы режимов и поправок к ней. Определение показателей тепловой экономичности турбины Т-100-130 с использованием диаграммы режимов и поправок к ней. Оценить изменение мощности и удельного расхода топлива на выработку электроэнергии турбиной Т-110/120-130, используя ее энергетические характеристики Определить изменение расхода топлива на ТЭЦ при повышении давления в теплофикационных отборах турбин. Оценить влияние различных факторов на экономичность турбины ПТ-135-100 (на ПЭВМ). Оптимальное распределение электрической и тепловой нагрузки между турбоагрегатами ТЭЦ.
3	5	Определить перерасход топлива вследствие аварийного простоя турбины ПТ-60-90. Аварийные ситуации в котельном цехе ТЭС. Аварийные ситуации в турбинном цехе ТЭС. Общестанционные аварии и их предупреждение. Действие персонала в аварийных ситуациях (на основании СО 153-34.20.562-2003 Инструкция по предупреждению и ликвидации аварий на тепловых электростанциях) Действие персонала в аварийных ситуациях (на основании СО 153-34.20.562-2003 Инструкция по предупреждению и ликвидации аварий на тепловых электростанциях)

4	6	Постановка наладочных и исследовательских работ на котельных установках. Постановка наладочных и исследовательских работ на котельных установках. Тепловые испытания паротурбинных установок электростанций. Тепловые испытания паротурбинных установок электростанций. Диагностика состояния оборудования электростанций. Определение остаточного ресурса технологического оборудования ТЭС. Онлайн-тестирование по безопасному обслуживанию технологического оборудования ТЭС. Онлайн-тестирование по безопасному обслуживанию технологического оборудования ТЭС.
---	---	---

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Построение графиков электрических и тепловых нагрузок ТЭС, определение их показателей.
	2	Определение показателей тепловой экономичности ТЭС с конденсационными энергоблоками. Расчет переменных режимов работы энергоблоков К-215-240 (на примере Харанорской ГРЭС).
	3	Определение пусковых потерь топлива конденсационными энергоблоками 160, 200 и 300 МВт.
2	4	Оптимальное распределение электрической и тепловой нагрузки между турбоагрегатами ТЭЦ. Определение показателей тепловой экономичности турбины ПТ-135-100 с использованием диаграммы режимов и поправок к ней. Определить изменение расхода топлива на ТЭЦ при повышении давления в теплофикационных отборах турбин.

3	5	Действие персонала в аварийных ситуациях (на основании СО 153-34.20.562-2003 Инструкция по предупреждению и ликвидации аварий на тепловых электростанциях)
4	6	Постановка наладочных и исследовательских работ на котельных установках.

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	Общая характеристика ЕЭС России. Работа ТЭС в энергосистемах. Графики электрической и тепловой нагрузок. Структура диспетчерского управления работой электростанций. Документы технической отчетности электростанций.	Работа с электронными образовательными ресурсами. Анализ нормативных документов. Написание реферата-доклада. Составление конспекта
1	2	Энергетические характеристики основного оборудования энергоблоков. Режимные карты котельных установок. Выбор оптимального способа прохождения энергоблоками КЭС провалов электрической нагрузки.	Работа с электронными образовательными ресурсами. Анализ нормативных документов. Написание реферата-доклада. Составление конспекта

1	3	Графики пуска энергоблоков ТЭС их холодного, неостывшего и горячего состояний. Способы вывода оборудования в резерв: режим горячего вращающегося резерва, моторный режим и др.	Работа с электронными образовательными ресурсами. Анализ нормативных документов. Написание реферата-доклада. Составление конспекта
2	4	Классификация режимов работы оборудования ТЭЦ. Стандартные номограммы и диаграммы режимов работы оборудования: состав и правила пользования. Взаимосвязь режимов работы теплосети и теплофикационных турбин.	Работа с электронными образовательными ресурсами. Анализ нормативных документов. Написание реферата-доклада. Составление конспекта
3	5	Нормативные документы по предупреждению и ликвидации аварий на тепловых электростанциях. Классификация аварий в энергетике. Действия персонала ТЭС при ликвидации аварий.	Работа с электронными образовательными ресурсами. Анализ нормативных документов. Написание реферата-доклада. Составление конспекта
4	6	Нормативные документы по монтажу и ремонту оборудования ТЭС. Современные технологии монтажа и ремонта энергетического оборудования. Типовые методики испытаний котельных установок. Методы испытаний паротурбинных установок. Нормативные документы по организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования ТЭС. Методы оценки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования ТЭС.	Работа с электронными образовательными ресурсами. Анализ нормативных документов. Написание реферата-доклада. Составление конспекта

Заочная форма

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

1	1	Общая характеристика ЕЭС России. Работа ТЭС в энергосистемах. Графики электрической и тепловой нагрузок. Структура диспетчерского управления работой электростанций. Документы технической отчетности электростанций.	Работа с электронными образовательными ресурсами. Анализ нормативных документов. Написание реферата-доклада. Составление конспекта
1	2	Энергетические характеристики основного оборудования энергоблоков. Режимные карты котельных установок. Выбор оптимального способа прохождения энергоблоками КЭС провалов электрической нагрузки.	Работа с электронными образовательными ресурсами. Анализ нормативных документов. Написание реферата-доклада. Составление конспекта
1	3	Графики пуска энергоблоков ТЭС их холодного, неостывшего и горячего состояний. Способы вывода оборудования в резерв: режим горячего вращающегося резерва, моторный режим и др.	Работа с электронными образовательными ресурсами. Анализ нормативных документов. Написание реферата-доклада. Составление конспекта
2	4	Классификация режимов работы оборудования ТЭЦ. Стандартные номограммы и диаграммы режимов работы оборудования: состав и правила пользования. Взаимосвязь режимов работы теплосети и теплофикационных турбин.	Работа с электронными образовательными ресурсами. Анализ нормативных документов. Написание реферата-доклада. Составление конспекта
3	5	Нормативные документы по предупреждению и ликвидации аварий на тепловых электростанциях. Классификация аварий в энергетике. Действия персонала ТЭС при ликвидации аварий.	Работа с электронными образовательными ресурсами. Анализ нормативных документов. Написание реферата-доклада. Составление конспекта

4	6	Нормативные документы по монтажу и ремонту оборудования ТЭС. Современные технологии монтажа и ремонта энергетического оборудования. Типовые методики испытаний котельных установок. Методы испытаний паротурбинных установок. Нормативные документы по организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования ТЭС. Методы оценки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования ТЭС.	Работа с электронными образовательными ресурсами. Анализ нормативных документов. Написание реферата-доклада. Составление конспекта
---	---	---	--

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	лекции	Лекция с использованием видеопрезентаций (общая характеристика Единой энергосистемы России)	2
1	2	лекции	Лекция с использованием видеопрезентаций (энергетические характеристики основного оборудования энергоблоков КЭС)	2
1	3	лекции	Лекция с использованием видеопрезентаций (развернутые пусковые схемы ТЭС)	2
2	4	лекции	Лекция с использованием видеопрезентаций (диаграммы режимов паротурбинных установок ТЭС)	2
3	5	практика	Работа с электронными образовательными ресурсами (инструкция по предупреждению и ликвидации аварий на ТЭС)	2
4	6	лекции	Лекция с использованием видеопрезентаций (структурная схема определения остаточного ресурса оборудования)	2
4	6	практика	Работа с электронными образовательными ресурсами (нормативные документы, онлайн-тестовые задания)	6

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

1. Буров В.Д. Тепловые электрические станции: учебник для вузов/ В.Д.Буров и др. /под ред. В.М.Лавыгина, А.С.Седлова, С.В.Цанева. – М.: Изд. МЭИ, 2009. – 466 с.
2. Буров В.Д. Тепловые электрические станции: учебник для вузов / В.Д.Буров и др. /под ред. В.М.Лавыгина, А.С.Седлова, С.В.Цанева. – М.: Изд. МЭИ, 2005. – 454 с.
3. Усов, Сергей Васильевич. Режимы тепловых электростанций / Усов Сергей Васильевич, Казаров Семен Арменакович. - Ленинград : Энергоатомиздат. Ленингр.отд-ние, 1985. - 240 с. : ил. - 1-40.
4. Прокопенко, Артем Григорьевич. Стационарные переменные и пусковые режимы энергоблоков ТЭС / Прокопенко Артем Григорьевич, Мысак Иосиф Степанович. - Москва : Энергоатомиздат, 1990. - 312с. : ил. - ISBN 5-283-00078-8: 1-40.

6.1.2. 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.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Режимы работы тепловых электростанций: метод. указ., программа и контрольные задания для студентов-заочников / сост. С.С. Руденко. - Чита: ЧитГТУ, 2000. - 25с. - 5-20.
2. Прокопенко, Артем Григорьевич. Стационарные переменные и пусковые режимы энергоблоков ТЭС / Прокопенко Артем Григорьевич, Мысак Иосиф Степанович. - Москва: Энергоатомиздат, 1990. - 312с.: ил. - ISBN 5-283-00078-8: 1-40.
3. 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.
4. 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.
5. Щепетильников, Михаил Ильич. Сборник задач по курсу ТЭС : учеб. пособие / Щепетильников Михаил Ильич, Хлопушин Владимир Ильич. - Москва: Энергоатомиздат, 1983. - 176с.: ил. - 0-35.

6.2.2. Издания из ЭБС

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

ЭБС «Троицкий мост»; www.trmost.ru
ЭБС «Лань»; www.e.lanbook.ru
ЭБС «Лань»; www.e.lanbook.ru
ЭБС «Юрайт»; www.biblio-online.ru
ЭБС «Юрайт»; www.biblio-online.ru
ЭБС «Консультант студента»; www.studentlibrary.ru
ЭБС «Консультант студента»; www.studentlibrary.ru

7. 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:

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 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: Середкин А.А., доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2018 г. № 1)**