

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

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.10.Технико-экономические основы проектирования ТЭС

на 216 часа(ов), 6 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника

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

Профиль – Тепловые электрические станции (для набора 2019)

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

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

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

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

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	7 семестр	8 семестр	
Общая трудоемкость			216
Аудиторные занятия, в т.ч.	34	36	70
лекционные (ЛК)	17	18	35
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	17	18	35
лабораторные (ЛР)	0	0	0

Самостоятельная работа студентов (СРС)	38	36	74
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)	КР		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	7 семестр	8 семестр	
Общая трудоемкость			216
Аудиторные занятия, в т.ч.	18	18	36
лекционные (ЛК)	10	8	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	8	10	18
лабораторные (ЛР)	0	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	108
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		КР	

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

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

<p>конкретные технические решения при разработке ОПД, их элементов и систем</p>	<p>ИД-2ПК-5 Разрабатывает и оформляет законченные проектно-конструкторские работы по проектированию ОПД, их элементов и систем</p>	<p>Знать: 1) технико-экономические показатели эффективности электростанций; 2) пути повышения экономичности тепловых электростанций на стадиях их проектирования и эксплуатации1) технико-экономические показатели эффективности электростанций; 2) пути повышения экономичности тепловых электростанций на стадиях их проектирования и эксплуатации Уметь: 1) проводить общие расчеты с технико-экономическим обоснованием принятых решений; 2) выбирать из предлагаемого перечня необходимые методы технико-экономического обоснования Владеть: 1) несколькими методами технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов; 2) основными принципами технико-экономического сравнения вариантов основного оборудования тепловых электростанций</p>
<p>ПК-6 обладает способностью к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок по стандартным методикам</p>	<p>ИД-1ПК-6 Демонстрирует знание типовых методик технико-экономического обоснования проектных разработок ОПД</p>	<p>Знать: типовые методики технико-экономического обоснования проектных разработок ОПД Уметь: 1) проводить углубленные расчеты с технико-экономическим обоснованием принятых решений; 2) выбирать самостоятельно необходимые методы технико-экономического обоснования Владеть: 1) стандартными методами технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов; 2) принципами технико-экономического сравнения вариантов основного оборудования тепловых электростанций1) стандартными методами технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов; 2) принципами технико-экономического сравнения вариантов основного оборудования тепловых электростанций</p>
	<p>ИД-2ПК-6 Использует типовые методики технико-экономического обоснования проектных разработок ОПД</p>	<p>Знать: 1) технико-экономические показатели эффективности ТЭС и АЭС; 2) пути повышения экономичности тепловых электростанций на стадиях их проектирования и эксплуатации Уметь: 1) проводить углубленные расчеты с технико-экономическим обоснованием принятых решений; 2) выбирать самостоятельно необходимые методы технико-экономического обоснования Владеть: 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. Структура и 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	Методические основы технико-экономических расчетов в энергетике Методические основы технико-экономических расчетов в энергетике	Тепловая электростанция как объект технико-экономической оптимизации Тепловая электростанция как объект технико-экономической оптимизации	17	4	4	9
	2	Методические основы технико-экономических расчетов на ТЭС и АЭС	Учет фактора времени в технико-экономических расчетах. Учет фактора времени в технико-экономических расчетах.	17	4	4	9
2	3	Обоснование выбора котельного оборудования тепловых электростанций	Обоснование выбора основного оборудования ТЭС. Выбор оптимальной схемы энергоснабжения региона: раздельной или комбинированной Обоснование выбора основного оборудования ТЭС. Выбор оптимальной схемы энергоснабжения региона: раздельной или комбинированной	18	4	4	10
	4	Обоснование выбора турбинного оборудования тепловых электростанций	Влияние величины и структуры тепловых нагрузок региона на выбор основных агрегатов проектируемой ТЭЦ.	20	5	5	10
3	5	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования котлотурбинного отделения ТЭС Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования котлотурбинного отделения ТЭС	Обоснование выбора компоновочных решений в главном корпусе ТЭС. Обоснование выбора компоновочных решений в главном корпусе ТЭС.	17	4	4	9
	6	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования вспомогательных цехов ТЭС	Выбор числа и типа дымовых труб ТЭС. Выбор оптимального вакуума	17	4	4	9

4	7	Определение экономических показателей и выбор вида тепловых схем ТЭС.	Технико- экономические показатели различных типов тепловых электростанций, способы их расчета Технико-экономические показатели различных типов тепловых электростанций, способы их расчета	19	5	5		9
	8	Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС	Основные пути повышения энергетической эффективности теплофикации	19	5	5		9
Итого				144	35	35	0	74

3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1	Методические основы технико- экономических расчетов в энергетике	Тепловая электростанция как объект технико-экономической оптимизации	17	2	2		13
	2	Методические основы технико- экономических расчетов на ТЭС и АЭС	Учет фактора времени в технико-экономических расчетах.	17	2	2		13
2	3	Обоснование выбора котельного оборудования тепловых электростанций	Обоснование выбора основного оборудования ТЭС. Выбор оптимальной схемы энергоснабжения региона: раздельной или комбинированной.	19	3	2		14
	4	Обоснование выбора турбинного оборудования тепловых электростанций	Влияние величины и структуры тепловых нагрузок региона на выбор основных агрегатов проектируемой ТЭЦ.	19	3	2		14
3	5	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования котлотурбинного отделения ТЭС	Обоснование выбора компоновочных решений в главном корпусе ТЭС	17	2	2		13
	6	Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования вспомогательных цехов ТЭС	Выбор числа и типа дымовых труб ТЭС. Выбор оптимального вакуума	17	2	2		13

4	7	Определение экономических показателей и выбор вида тепловых схем ТЭС	Технико-экономические показатели различных типов тепловых электростанций, способы их расчета	19	2	3		14
	8	Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС	Основные пути повышения энергетической эффективности теплофикации.	19	2	3		14
Итого				144	18	18	0	108

3.4. Содержание разделов дисциплины

3.4.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
1	1	Тепловая электростанция как объект технико-экономической оптимизации Тепловая электростанция как объект технико-экономической оптимизации	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.	4	2
	2	Учет фактора времени в технико-экономических расчетах.	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.	4	2
2	3	Обоснование выбора основного оборудования ТЭС. Выбор оптимальной схемы энергоснабжения региона: раздельной или комбинированной.	Обоснование выбора основного оборудования ТЭС. Выбор оптимальной схемы энергоснабжения региона: раздельной или комбинированной. Уравнивание вариантов при выборе оптимальной схемы. Выбор оптимальной мощности, проектируемой ТЭС. Обоснование выбора единичной мощности энергоблоков конденсационных электростанций. Влияние внешних факторов на выбор единичной мощности блоков	4	3

3	4	Влияние величины и структуры тепловых нагрузок региона на выбор основных агрегатов проектируемой ТЭЦ	Особенности выбора оптимального состава оборудования ТЭЦ. Влияние величины и структуры тепловых нагрузок региона на выбор основных агрегатов проектируемой ТЭЦ. Обоснование предельной мощности ТЭС по условиям загрязнения воздушного бассейна. Влияние конструктивных и режимных факторов ТЭС на снижение вредных выбросов в окружающую среду. Расчет затрат в природоохранные мероприятия.	5	3
	5	Обоснование выбора компоновочных решений в главном корпусе ТЭС. Обоснование выбора компоновочных решений в главном корпусе ТЭС.	Обоснование выбора компоновочных решений в главном корпусе ТЭС. Учет требований безопасной и надежной эксплуатации оборудования. Определение величины капитальных вложений в элементы ТЭС.	4	2
	6	Выбор числа и типа дымовых труб ТЭС. Выбор оптимального вакуума	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	2

4	7	Технико-экономические показатели различных типов тепловых электростанций, способы их расчета	<p>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. Техничко- 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) 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. Техничко- 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)</p>	5	2
	8	Основные пути повышения энергетической эффективности теплофикации.	<p>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. Техничко- 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.</p>	5	2

3.4.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
1	1	Тепловая электростанция как объект технико-экономической оптимизации. Тепловая электростанция как объект технико-экономической оптимизации.	Выбор оптимального варианта реконструкции котельной Выбор оптимального варианта реконструкции котельной	4	2
	2	Учет фактора времени в технико-экономических расчетах. Учет фактора времени в технико-экономических расчетах.	Определение технико-экономической эффективности использования расширителей непрерывной продувки котлов Определение технико-экономической эффективности использования расширителей непрерывной продувки котлов	4	2
2	3	Обоснование выбора основного оборудования ТЭС. Выбор оптимальной схемы энергоснабжения региона: раздельной или комбинированной Обоснование выбора основного оборудования ТЭС. Выбор оптимальной схемы энергоснабжения региона: раздельной или комбинированной	Определение эффективности установки системы возврата конденсата от промышленных потребителей Оптимальное распределение электрической и тепловой нагрузок между турбоагрегатами ТЭЦ Определение эффективности установки системы возврата конденсата от промышленных потребителей Оптимальное распределение электрической и тепловой нагрузок между турбоагрегатами ТЭЦ	4	2
	4	Влияние величины и структуры тепловых нагрузок региона на выбор основных агрегатов проектируемой ТЭЦ Влияние величины и структуры тепловых нагрузок региона на выбор основных агрегатов проектируемой ТЭЦ	Выбор оптимального графика теплосети. Выбор оптимального вакуума турбины энергоблока КЭС	5	2
3	5	Обоснование выбора компоновочных решений в главном корпусе ТЭС Обоснование выбора компоновочных решений в главном корпусе ТЭС	Выбор оптимального вакуума турбины энергоблока ТЭЦ Расчет оптимальной толщины изоляции трубопроводов тепловых сетей. Выбор оптимального вакуума турбины энергоблока ТЭЦ Расчет оптимальной толщины изоляции трубопроводов тепловых сетей.	4	2

	6	Выбор числа и типа дымовых труб ТЭС. Выбор оптимального вакуума Выбор числа и типа дымовых труб ТЭС. Выбор оптимального вакуума	Сравнение эффективности централизованного и децентрализованного теплоснабжения Расчет оптимальной скорости в трубопроводах промежуточного перегрева блока К-500 Сравнение эффективности централизованного и децентрализованного теплоснабжения Расчет оптимальной скорости в трубопроводах промежуточного перегрева блока К-500	4	2
4	7	Технико- экономические показатели различных типов тепловых электростанций, способы их расчета Технико-экономические показатели различных типов тепловых электростанций, способы их расчета	Оптимизация числа и типа дымовых труб ТЭС Выбор оптимального топлива для котельной заданной мощности. Оптимизация числа и типа дымовых труб ТЭС Выбор оптимального топлива для котельной заданной мощности.	5	3
	8	Основные пути повышения энергетической эффективности теплофикации.	Оптимизация тепловой схемы турбоустановки ПТ-135/165-130-5. Технико-экономическое обоснование подключения к тепловой сети района теплопотребления (ул. Кайдаловская) Оптимизация тепловой схемы турбоустановки ПТ-135/165-130-5. Технико-экономическое обоснование подключения к тепловой сети района теплопотребления (ул. Кайдаловская)	5	3

3.4.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО

3.6. Самостоятельная работа студентов

Модуль	Номер раздела	Содержание материала, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
1	1,2	Определение экономических показателей и выбор вида тепловых схем ТЭС Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС	Решение расчетно-графической работы по определению оптимальной атэц Решение расчетно-графической работы по определению оптимального конечного давления теплофикационной турбоустановки	18	26

2	3,4	Обоснование выбора основного оборудования тепловых электро станций Методические основы технико-экономических расчетов в энергетике	Решение расчетно-графической работы по определению технико-экономически обоснованного состава основного оборудования ТЭЦ Работа с электронными образовательными ресурсами. Составление конспекта. Выполнение контрольной работы	20	28
3	5,6	Обоснование выбора основного оборудования тепловых электро-станций Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования ТЭС	Работа с электронными образовательными ресурсами. Составление конспекта. Решение расчетно-графической работы «Режимы работы блока ТЭЦ»	18	26
4	7,8	Определение экономических показателей и выбор вида тепловых схем ТЭС Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС	Работа с электронными образовательными ресурсами Составление конспекта. Выполнение контрольной работы	18	28

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

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

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

Тепловые электрические станции : учебник / Буров Валерий Дмитриевич [и др.]; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. - 3-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2009. - 466 с. : ил. - ISBN 978-5-383-00404-3 : 880-00.

Качан, Аркадий Дмитриевич.

Технико-экономические основы проектирования тепловых электрических станций (курсовое проектирование) : учебник / Качан Аркадий Дмитриевич, Муковозчик Надежда Васильевна. - Минск : Высш. шк., 1983. - 158 с. : ил. - 0-45.

Андрющенко, Анатолий Иванович.

Оптимизация режимов работы и параметров тепловых электростанций : учеб. пособие для студентов теплоэнергетических специальностей вузов / Андрющенко Анатолий Иванович, Аминов Рашид Зарифович. - Москва : Высш. шк., 1983. - 255 с. - 0-80.

Середкин, А.А.

Энергосбережение в системах теплоснабжения Забайкальского края : моногр. / А. А. Середкин, С. А. Требунских, М. С. Басс. - Чита : ЗабГУ, 2016. - 153 с. - ISBN 978-5-9293-1700-2 : 153-00.

Технико-экономические основы проектирования ТЭС : учеб. пособие / Батухтин Андрей Геннадьевич [и др.]. - Чита : ЗабГУ, 2012. - 140 с. - ISBN 978-5-9293-0766-9 : 100-00.

5.1.2. Издания из ЭБС

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

Тепловые и атомные электрические станции: дипломное проектирование : учеб. пособие для вузов / Глюза Анатолий Трофимович [и др.]; под ред. А.М. Леонкова, А.Д. Качана. - Минск : Вышэйшая

школа, 1991. - 336с. : ил. - ISBN 5-339-00335-3 : 2-90.

Рыжкин, Вениамин Яковлевич.

Тепловые электрические станции : учебник / Рыжкин Вениамин Яковлевич. - Москва ; Ленинград : Энергия, 1967. - 328 с. : ил. - 1-90

Руденко, Станислав Сергеевич.

Расчет тепловой схемы и выбор оборудования теплоэлектроцентрали. Курсовое проектирование : учеб. пособие / Руденко Станислав Сергеевич, Батухтин Андрей Геннадьевич. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 154 с. - ISBN 978-5-9293-0429-3 : б/ц.

5.2.2. Издания из ЭБС

Кудинов, А.А.

Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина; Кудинов А.А.; Зиганшина С.К. - Moscow : Машиностроение, 2011. - . - Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. [Электронный ресурс] / Кудинов А. А., Зиганшина С. К. - М.: Машиностроение, 2011. –

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755584.html>. - ISBN 978-5-94275-558-

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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

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:

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	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

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

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

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

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

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

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

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

Разработчик/группа разработчиков: Барановская М.Г. старший преподаватель кафедры энергетики

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 03.09.2019 г. № 1)**

Согласована с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой

«____»_____20____г.