

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Теплоэнергетики»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №7 от 10 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ И ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЯХ»

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Современные технологии и инжиниринг в теплоэнергетике

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Картавская Вера Михайловна
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Самаркина
Екатерина Владимировна
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Сушко Светлана
Николаевна
Дата подписания: 20.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-2 Способность к организации метрологического обеспечения, экозащитных, энерго- и ресурсосберегающих мероприятий технологических процессов	ПКС-2.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-2.4	Способен самостоятельно или в коллективе организовать и контролировать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики	Знать правовые, технические, экономические, экологические основы энерго- и ресурсосбережения; основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основные критерии энергосбережения, типовые экозащитные и энергосберегающие мероприятия в теплоэнергетике и промышленности. Уметь оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности; планировать экозащитные мероприятия по энерго- и ресурсосбережению и оценивать их экологическую и экономическую эффективность. Владеть методиками оценки потенциала энергосбережения на предприятиях теплоэнергетики и промышленности, методами оценки эффективности внедрения типовых экозащитных мероприятий и энергосберегающих технологий

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Альтернативные и возобновляемые источники энергии», «Теория горения топлива», «Природоохранные технологии в теплоэнергетике», «Техническая термодинамика», «Учебная практика: ознакомительная практика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Информационные технологии», «Тепловые двигатели», «Парогенераторы», «Эксплуатация парогенераторов», «Производственная практика: эксплуатационная практика», «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 3	Учебный год № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	12	2	10
лекции	6	2	4
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	6	0	6
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	92	34	58
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет с оценкой		Зачет с оценкой

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1 Введение. Актуальность энергосбережения в России и Иркутской области	1	2					1, 2, 3	34	Контрольн ая работа
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1 Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения	1	1							Просмотр, Контроль ная работа
2	2 Энергобалансы объектов теплоэнергетики и промышленных предприятий	2	1			2, 3	2	3	14	Просмотр, Контроль ная работа
3	3 Энергосбережени е в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения	3	1			4	2	1	14	Просмотр, Контроль ная работа
4	4 Энергосбережени е в системах производства и распределения энергоносителей, в тепло- и топливоиспользу ющих установках	4	1			1	2	2	30	Просмотр, Контроль ная работа
	Промежуточная аттестация								4	Зачет с оценкой
	Всего		4				6		62	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	1 Введение. Актуальность энергосбережения в России и Иркутской области	Введение. Актуальность энергосбережения в России и Иркутской области

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	1 Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения	Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения. Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики и промышленных предприятий. Энергетический паспорт
2	2 Энергобалансы объектов теплоэнергетики и	Энергобалансы объектов теплоэнергетики и промышленных предприятий

	промышленных предприятий	
3	3 Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения	Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения
4	4 Энергосбережение в системах производства и распределения энергоносителей, в тепло- и топливоиспользующих установках	Энергосбережение в системах производства и распределения энергоносителей, в тепло- и топливоиспользующих установках

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчет и построение энергетической характеристики котла	2
2	Энергобалансы объектов теплоэнергетики	1
3	Топливо-энергетический баланс	1
4	Определение потерь энергии при ее производстве, отпуске и транспорте	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	8
2	Подготовка к контрольным работам	10
3	Подготовка к практическим занятиям	16

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	14
2	Подготовка к контрольным работам	30
3	Подготовка к практическим занятиям	14

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: разминка, презентация с элементами дискуссии и проектный метод.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

1. Картавская В.М. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Тепловые насосы: учеб. пособие. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2020.
2. Картавская В.М. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учеб. пособие. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2021.
3. Картавская В.М., Коваль Т.В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Энергетические характеристики теплоэнергетического оборудования [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014.
4. Картавская В.М., Коваль Т.В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Самостоятельная работа студентов [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Картавская В.М. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Тепловые насосы: учеб. пособие. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2020.
2. Картавская В.М. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учеб. пособие. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2021.
3. Картавская В.М., Коваль Т.В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Энергетические характеристики теплоэнергетического оборудования [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014.
4. Картавская В.М., Коваль Т.В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Самостоятельная работа студентов [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014.
5. Энергосбережение в ЖКХ: учеб.- практ. пособие/ под ред. Л.В. Примака, Л.Н. Чернышова. – М.: Альма Матер, 2011. – 581 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 3 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Темы (разделы):

Актуальность энергосбережения в России и Иркутской области.
Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения.
Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики и промышленных предприятий.
Энергетический паспорт.
Энергобалансы объектов теплоэнергетики и промышленных предприятий.

Описание процедуры:

Контрольная работа состоит из 10 вариантов контрольных вопросов. Номер варианта выполняемой работы выбирается в соответствии с последней цифрой шифра студента.
Требования к выполнению и оформлению контрольной работы:
формулировка вопроса;

четкие и полные ответы;
необходимые пояснения, расчеты и схемы;
список использованных источников и ссылки на него.

Последнее задание контрольной работы (под номером 5) выполняется на основании данных предприятия, где работает студент.

Оформление контрольных работ должно соответствовать СТО 005-2020 «Система менеджмента качества. Учебно-методическая деятельность. Оформление курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ технических направлений подготовки и специальностей» (приложение). Все варианты контрольной работы (КР) приведены в учебном пособии 2021 года, подготовленном специально для студентов заочного обучения (электронный курс имеется в библиотеке ИРНИТУ и в электронном курсе дисциплины системы MOODLE ИРНИТУ), о чем объявляется на установочной лекции учебного года 3. С этого момента студенты-заочники становятся пользователями этого курса в MOODLE ИРНИТУ.

Критерии оценивания.

Контрольная работа (каждая из 5 вопросов) оценивается в зависимости от полноты и правильности ответов баллами: 5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно»; 2 – «не удовлетворительно».

6.1.2 учебный год 4 | Просмотр

Описание процедуры.

После установочной лекции (учебный год 3) практически в течение продолжительного времени студенты выполняют Задания контрольной работы (КР) и отправляют в электронный курс дисциплины системы MOODLE ИРНИТУ преподавателю этой дисциплины для просмотра и оценивания выполненных заданий КР. Таким образом осуществляется не только просмотр, но и консультация студента онлайн.

Приведем вариант процедуры Просмотр непосредственно на практических занятиях период учебный год 4.

Просмотр выполнения заданий и самостоятельной работы (расчетная и контрольная работы) проводится на практических занятиях

Описание процедуры:

Практические занятия по дисциплине направлены на закрепление теоретических знаний, более глубокое освоение уже имеющихся у студентов умений и навыков и приобретение новых умений и навыков, необходимых для формирования компетенции.

Цель практического занятия – выработка основных умений и навыков, связанных с решением заданий на уровне, необходимом для изучения дисциплин профессионального цикла.

Задание на практическое занятие:

условия типовых заданий по соответствующей теме выдаются студентам в начале занятия;

Требования по выполнению заданий:

все задания следует решать по предлагаемой преподавателем методике и в соответствии с типовыми примерами;

схемы можно выполнять от руки в соответствии с данными условиями, при построении графиков следует пользоваться линейкой и указывать масштаб;

Ход занятия:

повторение соответствующего теоретического материала, который был рассмотрен при подготовке к практическому занятию. Студент должен иметь при себе тетрадь для

практических занятий;
решение студентами типовых заданий самостоятельно и под контролем с пояснениями преподавателя.

Критерии оценивания.

В качестве критерия оценивания в период учебный год 4:

Каждое задание студент оформляет в рабочей тетради по схеме: задание; исходные данные; описание алгоритма расчетов со ссылкой на лекции и используемые источники, в том числе электронный ресурс кафедры теплоэнергетики и Интернет; результаты работы в виде схем, таблиц (таблиц-макетов) и графических зависимостей; выводы и при необходимости список использованных источников.

В конце занятия преподаватель анализирует работу студентов и оценивает участие каждого в процессе решения заданий, отмечая в своей ведомости полноту, правильность выполненных расчетов и качеству оформления: без замечаний – оценкой «плюс», с замечаниями – оценкой «плюс с точкой».

Полученные умения и навыки студенты используют при выполнении итоговой контрольной работы.

6.1.3 учебный год 4 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Повторим описание системы подготовки КР и приведем здесь ее варианты.

Темы (разделы):

Актуальность энергосбережения в России и Иркутской области.

Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения.

Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики и промышленных предприятий.

Энергетический паспорт.

Энергобалансы объектов теплоэнергетики и промышленных предприятий.

Описание процедуры:

Контрольная работа состоит из 10 вариантов контрольных вопросов. Номер варианта выполняемой работы выбирается в соответствии с последней цифрой шифра студента.

Требования к выполнению и оформлению контрольной работы:

формулировка вопроса;

четкие и полные ответы;

необходимые пояснения, расчеты и схемы;

список использованных источников и ссылки на него.

Последнее задание контрольной работы (под номером 5) выполняется на основании данных предприятия, где работает студент.

Оформление контрольных работ должно соответствовать СТО 005-2020 «Система менеджмента качества. Учебно-методическая деятельность. Оформление курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ технических направлений подготовки и специальностей» (приложение).

Вариант 0

1. Почему возникла необходимость разработки новой энергетической политики?
2. Каковы главные цели новой энергетической политики России?
3. Что составляет угрозу энергетической безопасности России?

4. Каковы показатели энергосбережения в России?

5. Составьте топливный баланс предприятия.

Вариант 1

1. Какова взаимосвязь между выбросами загрязняющих веществ и энергопотреблением?

2. Проблемы использования нетрадиционных источников энергии.

3. Пути снижения уровня тепловых загрязнений ТЭС и котельных.

4. Использование низкопотенциальной теплоты в тепловых насосах.

5. Составить энергетический баланс предприятия.

Вариант 2

1. Каков потенциал энергосбережения России?

2. Какие нормативно-технические материалы являются основополагающими для обеспечения реализации требований законодательства РФ об энергосбережении.

3. Организация проведения энергетического обследования (ЭО).

4. Универсальная схема организации ЭО.

5. Составить топливно-энергетический баланс предприятия.

Вариант 3

1. Порядок проведения ЭО.

2. Энергоаудит и энергетическое обследование объектов теплоэнергетики.

3. Показатели энергетической эффективности ТЭС и котельных.

4. Топливо-энергетический баланс ТЭС и котельных.

5. Составить тепловой баланс теплоиспользующей установки предприятия.

Вариант 4

1. Особенности энергетического обследования (энергоаудита) промышленного предприятия.

2. Показатели производства продукции промышленного предприятия.

3. Балансы тепло- и электропотребления предприятия (цеха, участка, агрегата, установки и т. п.).

4. Определение потенциала энергосбережения и разработка мероприятий по реализации выявленного потенциала энергосбережения.

5. Составить тепловой баланс теплогенерирующей установки предприятия.

Вариант 5

1. Энергетический паспорт объектов теплоэнергетики.

2. Энергетический паспорт промышленного предприятия.

3. Виды энергетических балансов.

4. Как определяются полезно-используемые (реализуемое, отпускаемое) количества теплоты, электрической энергии?

5. Составить тепловой баланс системы транспорта и распределения теплоты предприятия.

Вариант 6

1. Как определяются потери энергии при ее производстве, отпуске, транспорте?

2. Материальные балансы энергоносителей.

3. Понятие «вторичные энергетические ресурсы».

4. Виды вторичных энергетических ресурсов (ВЭР).

5. Определить потенциал энергосбережения предприятия (цеха, участка, агрегата, установки и т. п.).

Вариант 7

1. Определение выхода ВЭР и экономии топлива.

2. Показатели использования энергетических ресурсов.

3. Критерии энергетической оптимизации.

4. Приоритетные технологические и технические мероприятия и решения по

энергосбережению при производстве и распределении тепловой энергии.

5. Определить показатели эффективности производства продукции предприятия (цеха, участка, агрегата, установки и т. п.).

Вариант 8

1. Типовые решения по энергосбережению в промышленных котельных.

2. Приоритетные меры по энергосбережению в топливно-энергетическом комплексе.

3. Особенности энергосбережения в высокотемпературных теплотехнологиях.

4. Типовые схемы и методы энергосбережения в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения.

5. Составить энергетический баланс ТЭС.

Вариант 9

1. Способы утилизации низкопотенциальной теплоты.

2. Типовые решения по энергосбережению при электроснабжении промышленных предприятий и объектов жилищно-коммунального хозяйства.

3. Особенности энергосбережения при электроснабжении в агропромышленном комплексе.

4. Показатели эффективности осветительных установок и управление освещением.

5. Составить энергетический баланс котельной.

Критерии оценивания.

Критерии оценки:

Контрольная работа (каждая из 5 вопросов) оценивается в зависимости от полноты и правильности ответов баллами: 5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно»; 2 – «не удовлетворительно».

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-2.4	Демонстрирует способность выполнить и защитить контрольные задания (контрольную работу). Демонстрирует умение увязывать теорию с практикой и пользоваться полученными знаниями, умениями и навыками. Обосновывает принятые решения по повышению экологической и энергетической эффективности оборудования	Устное собеседование. Защита контрольной работы

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 4, Типовые оценочные средства для проведения дифференцированного зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Итоговая оценка зачета – в зависимости от результатов выполнения контрольной работы, защиты контрольной работы, результатов тестирования и полноты и правильности ответов на 2 вопроса зачетного билета по 4-балльной системе, из приведенного ниже перечня, как средняя величина суммы оценок

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Основные направления энергосберегающей политики в России и Иркутской области. Целевые показатели.
2. Зависимость потребления энергии и качества жизни человека. Показатели производства и потребления энергоносителей в Иркутской области.
3. Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения.
4. Структура потребления энергоносителей в России.
5. Понятия «энергоемкость», «энергоемкость-нетто» и «энергоемкость-брутто».
6. Основные направления решения экологических проблем и их связь с энергосбережением.
7. Альтернативные (нетрадиционные и возобновляемые) источники энергии и их потенциал.
8. Особенности использования энергии ветра. Принцип действия ветроэлектрической установки (ВЭУ).
9. Область использования солнечных нагревательных установок.
10. Область использования и определение эффективности тепловых насосов (ТНУ).
11. Топливо-энергетический комплекс Иркутской области и его особенности.
12. Цели проведения энергетических обследований.
13. Обязательное энергетическое обследование.
14. Показатели энергетической эффективности.
15. Основные разделы, которые должны быть в мероприятиях по энергосбережению.
16. Показатели энергетической эффективности ТЭС и котельных.
17. Топливо-энергетический баланс ТЭС и котельных.
18. Нормирование и анализ показателей топливо- и энергоиспользования.
19. Балансы топливо-, тепло- и электропотребления ТЭС и котельных.
20. Определение потенциала энергосбережения.
21. Определение потерь энергии при ее производстве, транспорте и использовании.
22. Определение энергоемкости продукции.
23. Балансы топливо-, тепло- и электропотребления предприятия.
24. Учет тепловой энергии и энергоносителей.
25. Виды приборов учета энергоносителей и принцип их действия.
26. Требования к приборам учета.
27. Определение понятия «энергетический баланс».
28. Виды энергетических балансов.
29. Энергетический баланс ТЭС.
30. Составляющие энергетического баланса ТЭС и их определение.
31. Энергетический баланс котельной.
32. Определение условно-нормативных показателей работы котла.
33. Прямой и обратный балансы котла.
34. Оценка эффективности энергосберегающих мероприятий в котельных установках.
35. Обобщенная схема промышленного объекта.
36. Общий энергобаланс промышленного объекта.
37. Определение составляющих общего энергобаланса промышленного объекта.

38. Признаки разделения энергетических процессов на силовые, тепловые, высоко-, средне- и низкотемпературные.
39. Электрофизические и электрохимическим энергетические процессы.
40. Показатели для оценки эффективности использования энергоресурсов.
41. Понятия «безотходность» и «малоотходность» производства.
42. Универсальная схема организации ЭО.
43. Использование конденсата из продуктов сгорания топлива.
44. Принцип действия и область применения контактных теплообменников с активной насадкой.
45. Понятие «вторичные энергетические ресурсы» (ВЭР). Виды ВЭР.
46. Пути снижения тепловых потерь зданий. Энергоэффективное здание.
47. Определение выхода ВЭР и экономии топлива.
48. Способы утилизации низкопотенциальной теплоты.
49. Перспективные источники света (ИС) для внутреннего и наружного освещения.
50. Энергетический паспорт промышленного предприятия.
51. Экологические аспекты энергосбережения в сфере освещения.
52. Типовые решения по энергосбережению в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения.

Пример задания:

Зачетные билеты (примеры):

Зачетный билет 1:

1. Общий энергобаланс промышленного объекта.
2. Понятие «вторичные энергетические ресурсы».

Зачетный билет 2:

1. Альтернативные нетрадиционные и возобновляемые источники энергии и их потенциал.
2. Определение энергоемкости продукции.

Зачетный билет 3:

1. Обязательное энергетическое обследование.
2. Энергетический баланс котельной.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
в случае: правильных и полных ответов на 2 вопроса; правильного, но неполного ответа на один из вопросов, требующего уточняющих дополнительных вопросов со стороны преподавателя или	в случае: правильного и полного ответа на один вопрос и правильного, но неполного ответа на второй вопрос, требующий уточняющих дополнительных вопросов со стороны преподавателя или ответа,	в случае: неверного ответа (отсутствия ответа) на один вопрос и полного ответа на второй вопрос.	в случае: неверного ответа (отсутствия ответов) на два вопроса.

ответа, содержащего ошибки не принципиального характера, которые студент исправляет после замечаний (дополнительных вопросов) преподавателя.	содержащего ошибки не принципиального характера, которые студент исправляет после замечаний (дополнительных вопросов) преподавателя.		
--	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Картавская В. М. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Энергетические характеристики теплоэнергетического оборудования : учебное пособие для теплоэнергетических специальностей очных и заочных форм обучения / В. М. Картавская, Т. В. Коваль, 2008. - 196.
2. Картавская В. М. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Энергетические характеристики теплоэнергетического оборудования : учебное пособие для очной и заочной форм обучения направления 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" / В. М. Картавская, Т. В. Коваль, 2014. - 197.
3. Картавская В. М. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Тепловые насосы : учебное пособие по направлению подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" для студентов всех форм обучения / В. М. Картавская, 2020. - 145.
4. Энергосбережение в ЖКХ : учебно-практическое пособие / Б. В. Башкин [и др.]; под ред. Л. В. Примака, Л. Н. Чернышова, 2011. - 581.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Картавская В. М. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Самостоятельная работа студентов : учебное пособие для теплоэнергетических специальностей очных и заочных форм обучения / В. М. Картавская, Т. В. Коваль, 2007. - 99.
2. Картавская В. М. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Самостоятельная работа студентов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Картавская, Т. В. Коваль, 2008. - 99.
3. Картавская В. М. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Самостоятельная работа студентов [Электронный ресурс] : учебное пособие для очной и заочной форм обучения направления 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" / В. М. Картавская, Т. В. Коваль, 2014. - 99.
4. Никифорова С. В. Тепловые электрические станции: Выбор и инженерный расчет оборудования котельных установки : учебное пособие по направлению "Теплоэнергетика" / С. В. Никифорова, 2003. - 61.
5. Рыжкин Вениамин Яковлевич. Тепловые электрические станции : учебник для вузов по спец. "Тепловые электр. станции" / Вениамин Яковлевич Рыжкин, 1987. - 326.

6. Эксплуатация котельных агрегатов. Определение КПД котельного агрегата нетто : методические указания по курсовому проектированию для специальности 140101 "Тепловые электрические станции" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 19.
7. Влияние характеристик топлив на работу оборудования ТЭС ОАО "Иркутскэнерго" [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы студентов по специальностям 140101.65 "Тепловые электрические станции" и 140104 "Промышленная теплоэнергетика" направления подготовки 140100 "Теплоэнергетика" дневной формы обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2012. - 10.
8. Термодинамический анализ теплоэнергетического оборудования [Электронный ресурс] : конспект лекций для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 140100 "Теплоэнергетика", специальности 140101 "Тепловые электрические станции" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 31.
9. Термодинамический анализ теплоэнергетического оборудования [Электронный ресурс] : методические указания для практических занятий и самостоятельной работы (курсовой работы) студентов дневной и заочной форм обучения направления подготовки 140100 "Теплоэнергетика", специальности 140101 "Тепловые электрические станции" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 69.
10. Волковыский Е. Г. Экономия топлива в котельных установках / Е. Г. Волковыский, А. Г. Шустер, 1973. - 303.
11. Котлы-утилизаторы и энерготехнологические агрегаты / Под ред. Л. Н. Сидельковского, 1989. - 270.
12. Роддатис Константин Федорович. Справочник по котельным установкам малой производительности / Константин Федорович Роддатис, Анатолий Николаевич Полtareцкий, 1989. - 487.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office Professional Plus 2010_RUS_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Мультимедиа-проектор Acer X1261 DLP