

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 05 июня _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.12 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план bz130301_23_ПТЭ.plx

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Курсовой проект 5, Экзамен 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	10	10	10	10
Практические	12	12	12	12
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	22	22	22	22
Контактная работа	22	22	22	22
Сам. работа	185	185	185	185
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Панкратьев Павел Сергеевич _____

Рабочая программа дисциплины

Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
утвержденного приказом ректора от 17.02.2023 № 72.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Энергетики

Протокол от 21 апреля 2023 г. № 10

Срок действия программы: 2023-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Булатов Ю.Н.

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. 24 апреля 2023 г. №9

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Булатов Ю.Н.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

(подпись)

№ регистрации _____ 26 _____

(методический отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Энергетики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Энергетики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Энергетики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Энергетики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Подготовка бакалавров к проведению работ по рациональному использованию энергетических ресурсов на объектах своей профессиональной деятельности.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.12
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Тепломассообмен
2.1.2	Водоподготовка
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная (преддипломная) практика
2.2.2	Материалы, применяемые в теплоэнергетике
2.2.3	Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем
2.2.4	Энергобалансы предприятий

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4. : Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах

Индикатор 1	ОПК-4.3. Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем.
-------------	--

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	законы, касающиеся предмета изучения дисциплины.
3.2	Уметь:
3.2.1	объяснять физические явления с точки зрения известных законов.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками применения физических законов к решаемой задаче.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Правовые, технические, экономические и экологические основы энерго- и ресурсосбережения						
1.1	Лек	Понятие энергосбережения. Сущность энергосберегающей политики. Факторы, обуславливающие кризис в энергетике России	5	0,2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
1.2	Лек	Основные положения энергетической стратегии	5	0,2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
1.3	Лек	Виды топливно-энергетических ресурсов, их классификация и единицы измерения	5	0,2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
1.4	Лек	Производство и потребление первичных топливно-энергетических ресурсов. Динамика расчетной потребности топливно-энергетических ресурсов с учетом энергосбережения	5	0,2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3

1.5	Лек	Основные направления энергосбережения	5	0,2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
1.6	Лек	Энергоемкость валового внутреннего продукта. Потенциал энергосбережения	5	0,2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
1.7	Лек	Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения	5	0,2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
1.8	Лек	Основные способы технологического энергосбережения в промышленности, системах теплоснабжения	5	0,2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
1.9	Лек	Совершенствование структуры парка энергетического оборудования и приоритетное использование первичных энергоресурсов как меры достижения энергосберегающего эффекта	5	0,2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
1.10	Ср		5	25		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
1.11	Экзамен		5	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
	Раздел	Раздел 2. Вторичные энергетические ресурсы						
2.1	Лек	Понятие вторичных энергетических ресурсов и их классификация	5	1,2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
2.2	Лек	Определение выхода и использования вторичных энергетических ресурсов	5	1,2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
2.3	Лек	Использование тепловых ВЭР. Характеристика тепловых ВЭР промышленности	5	0,2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
2.4	Ср		5	21		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
2.5	Экзамен		5	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
	Раздел	Раздел 3. Методы энерго- и теплоиспользования тепловых ВЭР						

3.1	Лек	Характеристика отходящих газов теплотехнологических установок	5	0,2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
3.2	Лек	Энергетические и эксергетические характеристики теплоиспользования	5	0,2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
3.3	Лек	Внутреннее, внешнее и комбинированное теплоиспользование теплоты вторичных энергоресурсов	5	0,2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
3.4	Ср		5	35		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
3.5	Экзамен		5	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
	Раздел	Раздел 4. Типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике и на объектах промышленности						
4.1	Лек	К понятию о котлах-утилизаторах. Классификация и обозначение	5	0,3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,1	Лекция-беседа, ОПК-4.3
4.2	Лек	Конструкции основных типов котлов-утилизаторов	5	0,3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,1	Лекция-беседа, ОПК-4.3
4.3	Лек	Парогазовые установки с котлом-утилизатором	5	0,3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,1	Лекция-беседа, ОПК-4.3
4.4	Лек	Охладитель конвертерных газов	5	0,3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,1	Лекция-беседа, ОПК-4.3
4.5	Лек	Котлы-утилизаторы в установках сухого тушения кокса	5	0,3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,2	Лекция-беседа, ОПК-4.3
4.6	Лек	Системы испарительного охлаждения	5	0,3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,2	Лекция-беседа, ОПК-4.3

4.7	Лек	К понятию об энерготехнологических агрегатах. Определение полезного теплоиспользования	5	0,3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,2	Лекция-беседа, ОПК-4.3
4.8	Лек	Энерготехнологические содорегенерационные агрегаты	5	0,3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,2	Лекция-беседа, ОПК-4.3
4.9	Лек	Общая классификация теплообменных аппаратов	5	0,3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0,2	Лекция-беседа, ОПК-4.3
4.10	Лек	Регенеративные подогреватели (регенераторы)	5	0,3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0,2	Лекция-беседа, ОПК-4.3
4.11	Лек	Рекуперативные подогреватели (рекуператоры)	5	0,3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0,2	Лекция-беседа, ОПК-4.3
4.12	Лек	Смесительные теплообменные аппараты	5	0,3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0,2	Лекция-беседа, ОПК-4.3
4.13	КП		5	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
4.14	Ср		5	59		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
4.15	Экзамен		5	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
4.16	Пр	Расчет контактного теплоутилизатора: тепловой расчет	5	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	Тренинги в малых группах, ОПК-4.3
4.17	Пр	Расчет контактного теплоутилизатора: конструктивный расчет	5	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3

4.18	Пр	Расчет контактного теплоутилизатора: гидравлический расчет	5	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
4.19	Пр	Расчет контактного теплоутилизатора: экономический расчет	5	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
	Раздел	Раздел 5. Типовые энергосберегающие мероприятия на объектах ЖКХ						
5.1	Лек	Тепловой режим здания	5	0,3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
5.2	Лек	Приближенный метод расчета потерь теплоты	5	0,3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
5.3	Лек	Утепление зданий	5	0,3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
5.4	Лек	Регулирование теплопотребления в зданиях	5	0,3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
5.5	Лек	Дома с ограниченным энергопотреблением и энергонезависимые дома	5	0,2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
5.6	Ср		5	45		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3
5.7	Экзамен		5	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-4.3

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки знаний обучающихся в течение учебного периода (текущий контроль знаний):

1. Виды топливно-энергетических ресурсов, их классификация и единицы измерения.

2.	Определение выхода и использования вторичных энергетических ресурсов.
3.	Методы использования тепловых отходов;
4.	Назначение котлов-утилизаторов. Тепловая схема парогазовой установки с котлом-утилизатором.
5.	Охладитель конвертерных газов
6.	Энерготехнологические агрегаты. Принципиальная схема энерготехнологического использования.
7.	Энерготехнологические содорегенерационные агрегаты.
8.	Регенеративные подогреватели (регенераторы).
9.	Смесительные теплообменные аппараты.
10.	Контактные теплообменники с активной насадкой.
11.	Системы испарительного охлаждения.
12.	Установки сухого тушения кокса.
13.	Дополнительное утепление стен в зданиях и сооружениях.
14.	Способы рационального использования электроэнергии в системах электроснабжения.
15.	Основы энергетического аудита: энергетический паспорт зданий.
16.	Учет энергетических ресурсов.

6.2. Темы письменных работ

Курсовой проект на тему "Расчет контактного теплоутилизатора".

6.3. Фонд оценочных средств

Экзаменационные вопросы:

- 1.1. Понятие энергосбережения. Сущность энергосберегающей политики. Факторы, обуславливающие кризис в энергетике РФ.
- 1.2. Понятие энергосбережения. Основные положения энергетической стратегии.
- 1.3. Виды топливно-энергетических ресурсов, их классификация и единицы измерения.
- 1.4. Производство и потребление первичных топливно-энергетических ресурсов. Динамика расчетной потребности топливно-энергетических ресурсов с учетом энергосбережения.
- 1.5. Основные направления энергосбережения: технологическое и организационное.
- 1.6. Энергоемкость валового внутреннего продукта. Потенциал энергосбережения.
- 1.7. Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения.
- 1.8. Технологическое энергосбережение: энергосбережение в промышленности.
- 1.9. Технологическое энергосбережение: энергосбережение в системах теплоснабжения.
- 1.10. Технологическое энергосбережение: совершенствование структуры энергосбережения и приоритетное использование первичных энергоресурсов.
- 2.1. Понятие вторичных энергетических ресурсов и их классификация.
- 2.2. Определение выхода и использования вторичных энергетических ресурсов.
- 2.3. Основное оборудование для использования вторичных энергетических ресурсов. Требования, предъявляемые к системам использования вторичных энергетических ресурсов.
- 2.4. Основное оборудование для использования вторичных энергетических ресурсов. Использование тепловых вторичных энергетических ресурсов. Характеристика тепловых вторичных энергетических ресурсов промышленности.
- 2.5. Характеристика отходящих газов теплотехнологических установок.
- 3.1. Энергетические и эксергетические характеристики энергоиспользования.
- 3.2. Методы использования тепловых отходов: внутреннее теплоиспользование.
- 3.3. Методы использования тепловых отходов: внешнее теплоиспользование.
- 3.4. Методы использования тепловых отходов: комбинированное теплоиспользование.
- 4.1. Назначение котлов-утилизаторов. Тепловая схема парогазовой установки с котлом-утилизатором.
- 4.2. Классификация котлов-утилизаторов.
- 4.3. Газотрубные котлы-утилизаторы. Общее обозначение котлов-утилизаторов.
- 4.4. Водотрубные котлы-утилизаторы. Общее обозначение котлов-утилизаторов.
- 4.5. Туннельный котел-утилизатор. Общее обозначение для котлов-утилизаторов.
- 4.6. Охладитель конвертерных газов.
- 4.7. Энерготехнологические агрегаты. Принципиальная схема энерготехнологического использования (для плавильного процесса). Область применения.
- 4.8. Энерготехнологические агрегаты. Основные формулы теплоиспользования. Область применения.
- 4.9. Энерготехнологические содорегенерационные агрегаты.
- 4.10. Общая классификация теплообменных аппаратов.
- 4.11. Регенеративные подогреватели (регенераторы). Регенератор с неподвижной насадкой.
- 4.12. Регенеративные подогреватели (регенераторы). Регенератор с передвижной насыпной насадкой.
- 4.13. Регенеративные подогреватели (регенераторы). Регенератор с вращающейся подвижной насадкой.
- 4.14. Регенеративные подогреватели исходных технологических материалов.
- 4.15. Рекуперативные подогреватели (рекуператоры). Металлические и керамические рекуператоры.
- 4.16. Рекуперативные подогреватели (рекуператоры). Пластинчатые рекуператоры. Пример использования.
- 4.17. Рекуперативные подогреватели (рекуператоры). Кожухотрубные одноходовой и четырехходовой теплообменные аппараты.
- 4.18. Рекуперативные подогреватели (рекуператоры). Каталитические реакторы.
- 4.19. Сравнительная характеристика регенеративных и рекуперативных теплообменных аппаратов.
- 4.20. Смесительные теплообменные аппараты.
- 4.21. Контактные теплообменники с активной насадкой.
- 4.22. Системы испарительного охлаждения.

4.23.	Установки сухого тушения кокса.
5.1.	Дополнительное утепление стен в зданиях и сооружениях.
5.2.	Устройство вентилируемых наружных стен в зданиях и сооружениях.
5.3.	Тепловая защита наружной стены в месте установки отопительного прибора.
5.4.	Устройство вентилируемых окон в зданиях и сооружениях.
5.5.	Установка дополнительного остекления в зданиях и сооружениях.
5.6.	Применение теплопоглощающего и теплоотражающего остекления в зданиях и сооружениях.
5.7.	Устройство застекленных лоджий в зданиях и сооружениях.
5.8.	Энергосбережение в системах отопления зданий и сооружений.
5.9.	Энергосбережение в системах горячего водоснабжения зданий и сооружений.
5.10.	Энергосбережение в системах вентиляции зданий и сооружений.
5.11.	Способы рационального использования электроэнергии в системах электроснабжения.
5.12.	Способы рационального использования электроэнергии в системах освещения.
5.13.	Основы энергетического аудита: определение и классификация энергетических обследований.
5.14.	Основы энергетического аудита: энергетический паспорт зданий.
5.15.	Учет энергетических ресурсов.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к экзамену, курсовой проект.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Григорьева О. К., Францева А. А., Овчинников Ю. В.	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436027
Л1. 2	Сибикин М. Ю., Сибикин Ю. Д.	Технология энергосбережения: учебник	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2014	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253968
Л1. 3	Панкратьев П.С.	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2020	1	https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Панкратьев%20П.С.Энергосбережение%20в%20теплоэнергетике%20и%20теплотехнологии.УП.2020.PDF
Л1. 4	Котомкин В. Н.	Энергоаудит. Разработка энергосберегающих проектов для зданий: учебное пособие для вузов	Санкт- Петербург: Лань, 2023	1	https://e.lanbook.com/book/284090
Л1. 5	Титова Л. М., Нугманов А. Х., Алексян И. Ю.	Теоретические основы энергосберегающих технологий: учебное пособие для вузов	Санкт- Петербург: Лань, 2023	1	https://e.lanbook.com/book/324428

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Андрижиевский А.А., Володин В.И.	Энергосбережение и энергетический менеджмент: Учеб. пособие для вузов	Минск: Вышэйшая школа, 2005	49	
Л2. 2	Данилов О.Л., Федяева В.Н.	Вторичные энергоресурсы. Тепломассообменное оборудование предприятий: Учебно-методическое пособие	Братск: БрГУ, 2004	98	
Л2. 3	Сидельковский Л.Н.	Котлы-утилизаторы и энерготехнологические агрегаты: учебник	Москва: Энергоатомиздат, 1989	50	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 4	Перелетов И.Д., Ключников А.Д.	Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки: Учебник для вузов	Москва: Энергоатомизда т, 1989	79	
Л2. 5	Бакластов А.М.	Промышленные тепломассообменные процессы и установки: Учебник для вузов	Москва: Энергоатомизда т, 1986	105	
Л2. 6	Роддатис К.Ф., Полтарецкий А.Н.	Справочник по котельным установкам малой производительности: справочное издание	Москва: Энергоатомизда т, 1989	15	
Л2. 7	Богуславски й Л.Д.	Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: Справочное пособие	Москва: Стройиздат, 1990	9	

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Семенов С.А., Литецкая Е.В.	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Основы теории и проектирования контактных теплоутилизаторов: Учебно- методическое пособие	Братск: БрГУ, 2006	63	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронный каталог библиотеки БрГУ	http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID
Э2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»	http://biblioclub.ru
Э3	Электронная библиотека БрГУ	http://ecat.brstu.ru/catalog

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.3	doPDF
7.3.1.4	КОМПАС-3D V13

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.2	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.3	«Университетская библиотека online»
7.3.2.4	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
1232	Учебная аудитория	Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 60 шт.	Лек
1218	Учебная аудитория	Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 34 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Пр
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии направлена на приобретение знания вторичных энергетических ресурсов (ВЭР) и способов их утилизации: знакомство с конструкциями утилизационных установок ВЭР и основных энерготехнологических агрегатов; умения осуществлять расчет показателей утилизационных установок ВЭР; выбирать схемы энергоснабжения, обеспечивающие максимальную экономию энергоресурсов; рассчитывать экономическую эффективность энергосберегающих мероприятий.

Изучение дисциплины Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии предусматривает:

- лекции,
- практические занятия,
- курсовой проект,
- самостоятельную работу,
- экзамен.

В ходе освоения раздела 1 «Правовые, технические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения)» обучающиеся должны уяснить:

- в чем заключается сущность энергосберегающей политики, а также факторы, обуславливающие кризис в энергетике РФ;
- основные положения энергетической стратегии;
- какие существуют виды топливно-энергетических ресурсов, их классификация и единицы измерения;
- характер динамики расчетной потребности топливно-энергетических ресурсов с учетом энергосбережения;
- какие существуют основные направления энергосбережения;
- что из себя представляет энергоемкость валового внутреннего продукта, потенциал энергосбережения;
- нормативно-правовую и нормативно-техническую базу энергосбережения;

В ходе освоения раздела 2 «Вторичные энергетические ресурсы» студенты должны уяснить:

- понятие вторичных энергетических ресурсов и их классификация;
- как происходит определение выхода и использования вторичных энергетических ресурсов;
- какое существует основное оборудование для использования вторичных энергетических ресурсов;
- требования, предъявляемые к системам использования вторичных энергетических ресурсов;
- характеристику отходящих газов теплотехнологических установок.

В ходе освоения раздела 3 «Методы энерго- и теплоиспользования тепловых ВЭР» студенты должны уяснить:

- энергетические и эксэргетические характеристики энергоиспользования;
- какие существуют методы использования тепловых отходов.

В ходе освоения раздела 4 «Типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ» студенты должны уяснить:

- принципы действия, области применения, характеристики, достоинства и недостатки основного теплоэнергетического оборудования для использования вторичных энергетических ресурсов;
- способы сокращения тепловых и электрических потерь на объектах жилого комплекса;
- способы учета энергии, а также основы энергетического аудита и составления энергетического паспорта здания/предприятия.

Необходимо овладеть навыками и умениями по оценке потенциала энергосбережения на объекте деятельности; научиться планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экологическую и экономическую эффективность; научиться проводить энергоаудит объекта; составлять энергетический паспорт объекта; проблематикой энергосбережения, методиками оценки потенциала энергосбережения на предприятиях энергетики, промышленности и ЖКХ, методами оценки экологических преимуществ и эффективности внедрения типовых мероприятий и энергосберегающих технологий.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на основные способы энергосбережения на объектах теплоэнергетики.