

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*  
*20.04.2022*

Е.И.Луковникова

20.04 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

#### Б1.О.10 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план bs130301\_22\_ПТЭ.plx

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Курсовой проект 3, Экзамен 3

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Практические	10	10	10	10
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	155	155	155	155
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180



Программу составил(и):

к.т.н., доц., Пократьев Павел Сергеевич [Signature]

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 19.04.2022 протокол № 179.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Энергетики**

Протокол от 26.04. 2022г. № 10

Срок действия программы: 2022-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Булатов Ю.Н. [Signature]

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. 13 20 мая 2022г. [Signature]

Ответственный за реализацию ОПОП [Signature] Булатов Ю.Н.  
(подпись) (ФИО)

Директор библиотеки [Signature] Сотник Г.Ф.  
(подпись) (ФИО)

№ регистрации 465  
(методический отдел)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Энергетики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Булатов Ю.Н.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. \_\_\_\_\_ 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 Булатов Ю.Н.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. \_\_\_\_\_ 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 Булатов Ю.Н.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. \_\_\_\_\_ 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 Булатов Ю.Н.

**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.10
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Тепломассообмен
2.1.2	Водоподготовка
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Производственная (преддипломная) практика
2.2.2	Источники теплоснабжения
2.2.3	Тепломассообменное оборудование предприятий

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

<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
Индикатор 1	УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.
<b>ОПК-1: Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</b>	
Индикатор 1	ОПК-1.1. Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств.
<b>ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>	
Индикатор 1	ОПК-2.2. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные источники информации для самообразования в рамках выбранного направления; особенности информационных процессов; понятие, виды и способы записи алгоритма; тенденции развития средств вычислительной техники; этапы решения задач при помощи программных средств; законы, касающиеся предмета изучения дисциплины.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	организовать процесс самообразования; применять методы и средства самоорганизации и самообразования; составлять алгоритм решения задачи; реализовывать алгоритм решения задачи с использованием программных средств; выбирать специализированные программные средства для реализации алгоритма решения задачи; объяснять физические явления с точки зрения известных законов.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методами самоорганизации; навыками применения средств информации полученной из разных источников, самообразования и самоорганизации в профессиональной деятельности; навыками работы с специализированными программными средствами для реализации алгоритмов решения задач; 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	<b>Раздел 1. Правовые, технические, экономические и экологические основы энерго- и ресурсосбережения</b>						
1.1	Лек	Понятие энергосбережения. Сущность энергосберегающей политики. Факторы, обуславливающие кризис в энергетике России	3	0,1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2

1.2	Лек	Основные положения энергетической стратегии	3	0,1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
1.3	Лек	Виды топливно-энергетических ресурсов, их классификация и единицы измерения	3	0,1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
1.4	Лек	Производство и потребление первичных топливно-энергетических ресурсов. Динамика расчетной потребности топливно-энергетических ресурсов с учетом энергосбережения	3	0,1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
1.5	Лек	Основные направления энергосбережения	3	0,2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
1.6	Лек	Энергоемкость валового внутреннего продукта. Потенциал энергосбережения	3	0,2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
1.7	Лек	Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения	3	0,2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
1.8	Лек	Основные способы технологического энергосбережения в промышленности, системах теплоснабжения	3	0,2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
1.9	Лек	Совершенствование структуры парка энергетического оборудования и приоритетное использование первичных энергоресурсов как меры достижения энергосберегающего эффекта	3	0,2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
1.10	Ср		3	24	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
1.11	Экзамен		3	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
	Раздел	<b>Раздел 2. Вторичные энергетические ресурсы</b>						
2.1	Лек	Понятие вторичных энергетических ресурсов и их классификация	3	0,2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
2.2	Лек	Определение выхода и использования вторичных энергетических ресурсов	3	0,2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
2.3	Лек	Использование тепловых ВЭР. Характеристика тепловых ВЭР промышленности	3	0,2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
2.4	Ср		3	24	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
2.5	Экзамен		3	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2

	Раздел	<b>Раздел 3. Методы энерго- и теплоиспользования тепловых ВЭР</b>						
3.1	Лек	Характеристика отходящих газов теплотехнологических установок	3	0,2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
3.2	Лек	Энергетические и эксергетические характеристики теплоиспользования	3	0,2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
3.3	Лек	Внутреннее, внешнее и комбинированное теплоиспользование теплоты вторичных энергоресурсов	3	0,2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
3.4	Ср		3	24	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
3.5	Экзамен		3	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
	Раздел	<b>Раздел 4. Типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике и на объектах промышленности</b>						
4.1	Лек	К понятию о котлах-утилизаторах. Классификация и обозначение	3	0,2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
4.2	Лек	Конструкции основных типов котлов-утилизаторов	3	0,2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
4.3	Лек	Парогазовые установки с котлом-утилизатором	3	0,2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
4.4	Лек	Охладитель конвертерных газов	3	0,2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
4.5	Лек	Котлы-утилизаторы в установках сухого тушения кокса	3	0,2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
4.6	Лек	Системы испарительного охлаждения	3	0,2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
4.7	Лек	К понятию об энерготехнологических агрегатах. Определение полезного теплоиспользования	3	0,2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2

4.8	Лек	Энерготехнологические содорегенерационные агрегаты	3	0,2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,2	Лекция-беседа, УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
4.9	Лек	Общая классификация теплообменных аппаратов	3	0,2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0,2	Лекция-беседа, УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
4.10	Лек	Регенеративные подогреватели (регенераторы)	3	0,2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0,2	Лекция-беседа, УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
4.11	Лек	Рекуперативные подогреватели (рекуператоры)	3	0,2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0,2	Лекция-беседа, УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
4.12	Лек	Смесительные теплообменные аппараты	3	0,2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0,2	Лекция-беседа, УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
4.13	КП		3	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
4.14	Ср		3	59	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
4.15	Экзамен		3	4	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
4.16	Пр	Расчет контактного теплоутилизатора: тепловой расчет	3	2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	1	Тренинги в малых группах, УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
4.17	Пр	Расчет контактного теплоутилизатора: конструктивный расчет	3	2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
4.18	Пр	Расчет контактного теплоутилизатора: гидравлический расчет	3	3	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
4.19	Пр	Расчет контактного теплоутилизатора: экономический расчет	3	3	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
	Раздел	<b>Раздел 5. Типовые энергосберегающие мероприятия на объектах ЖКХ</b>						

5.1	Лек	Тепловой режим здания	3	0,2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
5.2	Лек	Приближенный метод расчета потерь теплоты	3	0,2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
5.3	Лек	Утепление зданий	3	0,2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
5.4	Лек	Регулирование теплопотребления в зданиях	3	0,2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
5.5	Лек	Дома с ограниченным энергопотреблением и энергонезависимые дома	3	0,2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
5.6	Ср		3	24	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2
5.7	Экзамен		3	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.2

### 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

Вопросы к экзамену:

- 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 сорегенерационные 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.

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>					
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>					
<b>7.1.1. Основная литература</b>					
	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	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436027">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436027</a>
Л1. 2	Сибикин М. Ю., Сибикин Ю. Д.	Технология энергосбережения: учебник	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2014	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=253968">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=253968</a>
Л1. 3	Панкратьев П.С.	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2020	1	<a href="https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Панкратьев%20П.С.Энергосбережение%20в%20теплоэнергетике%20и%20теплотехнологии.УП.2020.PDF">https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Панкратьев%20П.С.Энергосбережение%20в%20теплоэнергетике%20и%20теплотехнологии.УП.2020.PDF</a>
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>					
	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	
Л2. 4	Перелетов И.Д., Ключников А.Д.	Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки: Учебник для вузов	Москва: Энергоатомиздат, 1989	79	
Л2. 5	Бакластов А.М.	Промышленные тепломассообменные процессы и установки: Учебник для вузов	Москва: Энергоатомиздат, 1986	105	
Л2. 6	Родатис К.Ф., Полтарецкий А.Н.	Справочник по котельным установкам малой производительности: справочное издание	Москва: Энергоатомиздат, 1989	15	
Л2. 7	Богуславский Л.Д.	Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: Справочное пособие	Москва: Стройиздат, 1990	9	
<b>7.1.3. Методические разработки</b>					
	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	
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>					

Э1	<a href="http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&amp;C21COM=F&amp;I21DBN=BOOK&amp;P21DBN=BOOK&amp;S21CNR=&amp;Z21ID">http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&amp;C21COM=F&amp;I21DBN=BOOK&amp;P21DBN=BOOK&amp;S21CNR=&amp;Z21ID</a>	
Э2	<a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>	
Э3	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog">http://ecat.brstu.ru/catalog</a>	
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>		
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	
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>		
7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система	
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»	
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ	
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ	
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
1232	Учебная аудитория	Учебная мебель
1218	Учебная аудитория	Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 34 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
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.)
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
<p>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.</p> <p>Изучение дисциплины Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии предусматривает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лекции,</li> <li>- практические занятия,</li> <li>- курсовой проект,</li> <li>- самостоятельную работу,</li> <li>- экзамен.</li> </ul> <p>В ходе освоения раздела 1 «Правовые, технические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения)» обучающиеся должны уяснить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в чем заключается сущность энергосберегающей политики, а также факторы, обуславливающие кризис в энергетике РФ;</li> <li>- основные положения энергетической стратегии;</li> <li>- какие существуют виды топливно-энергетических ресурсов, их классификация и единицы измерения;</li> <li>- характер динамики расчетной потребности топливно-энергетических ресурсов с учетом энергосбережения;</li> <li>- какие существуют основные направления энергосбережения;</li> <li>- что из себя представляет энергоемкость валового внутреннего продукта, потенциал энергосбережения;</li> <li>- нормативно-правовую и нормативно-техническую базу энергосбережения;</li> </ul> <p>В ходе освоения раздела 2 «Вторичные энергетические ресурсы» студенты должны уяснить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие вторичных энергетических ресурсов и их классификация;</li> <li>- как происходит определение выхода и использования вторичных энергетических ресурсов;</li> <li>- какое существует основное оборудование для использования вторичных энергетических ресурсов;</li> <li>- требования, предъявляемые к системам использования вторичных энергетических ресурсов;</li> <li>- характеристику отходящих газов теплотехнологических установок.</li> </ul> <p>В ходе освоения раздела 3 «Методы энерго- и теплоиспользования тепловых ВЭР» студенты должны уяснить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- энергетические и эксэргетические характеристики энергоиспользования;</li> <li>- какие существуют методы использования тепловых отходов.</li> </ul> <p>В ходе освоения раздела 4 «Типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ» студенты должны уяснить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы действия, области применения, характеристики, достоинства и недостатки основного теплоэнергетического оборудования для использования вторичных энергетических ресурсов;</li> <li>- способы сокращения тепловых и электрических потерь на объектах жилого комплекса;</li> <li>- способы учета энергии, а также основы энергетического аудита и составления энергетического паспорта здания/предприятия.</li> </ul>		

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.