

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Луковникова Елена Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 21.12.2021 17:10:33

Уникальный программный ключ:

890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e9fe312

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И.Луковникова

12 мая

2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Б1.О.20 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии

Закреплена за кафедрой **Промышленной теплоэнергетики**

Учебный план b130301\_21\_ПТЭ.plx

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация **Бакалавр**Форма обучения **очная**Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Курсовой проект 5, Экзамен 5

## Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	18	18	18	18
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	180	180	180	180



**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.20
<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	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Производственная (преддипломная) практика

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

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

Индикатор 1	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников.
-------------	---

**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**

Индикатор 1	ОПК-1.1. Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств.
-------------	--

**ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач**

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	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2
1.2	Лек	Основные положения энергетической стратегии	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2
1.3	Лек	Виды топливно-энергетических ресурсов, их классификация и единицы измерения	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, 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	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2
1.5	Лек	Основные направления энергосбережения	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2
1.6	Лек	Энергоемкость валового внутреннего продукта. Потенциал энергосбережения	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2
1.7	Лек	Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2
1.8	Лек	Основные способы технологического энергосбережения в промышленности, системах теплоснабжения	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2
1.9	Лек	Совершенствование структуры парка энергетического оборудования и приоритетное использование первичных энергоресурсов как меры достижения энергосберегающего эффекта	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2
1.10	Ср		5	10	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2
1.11	Экзамен		5	3	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2
	Раздел	<b>Раздел 2. Вторичные энергетические ресурсы</b>						
2.1	Лек	Понятие вторичных энергетических ресурсов и их классификация	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
2.2	Лек	Определение выхода и использования вторичных энергетических ресурсов	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
2.3	Лек	Использование тепловых ВЭР. Характеристика тепловых ВЭР промышленности	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.

2.4	Ср		5	10	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
2.5	Экзамен		5	3	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, 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	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
3.2	Лек	Энергетические и эксергетические характеристики теплоиспользования	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
3.3	Лек	Внутреннее, внешнее и комбинированное теплоиспользование теплоты вторичных энергоресурсов	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
3.4	Ср		5	10	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
3.5	Экзамен		5	3	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, 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	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	1	Проблемная лекция, УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
4.2	Лек	Конструкции основных типов котлов-утилизаторов	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	1	Проблемная лекция, УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
4.3	Лек	Парогазовые установки с котлом-утилизатором	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	1	Проблемная лекция, УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
4.4	Лек	Охладитель конвертерных газов	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	1	Проблемная лекция, УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
4.5	Лек	Котлы-утилизаторы в установках сухого тушения кокса	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	1	Проблемная лекция, УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.

4.6	Лек	Системы испарительного охлаждения	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	1	Проблемная лекция, УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
4.7	Лек	К понятию об энерготехнологических агрегатах. Определение полезного теплоиспользования	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	1	Проблемная лекция, УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
4.8	Лек	Энерготехнологические содорегенерационные агрегаты	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	1	Проблемная лекция, УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
4.9	Лек	Общая классификация теплообменных аппаратов	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	1	Проблемная лекция, УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
4.10	Лек	Регенеративные подогреватели (регенераторы)	5	2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	Проблемная лекция, УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
4.11	Лек	Рекуперативные подогреватели (рекуператоры)	5	2	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	Проблемная лекция, УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
4.12	Лек	Смесительные теплообменные аппараты	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	1	Проблемная лекция, УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
4.13	КП		5	36	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-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
4.14	Ср		5	20	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-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
4.15	Экзамен		5	6	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-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
4.16	Пр	Расчет контактного теплоутилизатора: тепловой расчет	5	8	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-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
4.17	Пр	Расчет контактного теплоутилизатора: конструктивный расчет	5	9	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-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.

4.18	Пр	Расчет контактного теплоутилизатора: гидравлический расчет	5	9	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-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
4.19	Пр	Расчет контактного теплоутилизатора: экономический расчет	5	8	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-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
	Раздел	<b>Раздел 5. Типовые энергосберегающие мероприятия на объектах ЖКХ</b>						
5.1	Лек	Тепловой режим здания	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
5.2	Лек	Приближенный метод расчета потерь теплоты	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
5.3	Лек	Утепление зданий	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
5.4	Лек	Регулирование теплоснабжения в зданиях	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
5.5	Лек	Дома с ограниченным энергопотреблением и энергонезависимые дома	5	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
5.6	Ср		5	8	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.
5.7	Экзамен		5	3	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-2.2.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, занятия с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, метод развивающейся кооперации)

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".

Цель: приобретение навыков расчета и проектирования теплоутилизационных установок.

Структура:

Расчетно-пояснительная записка должна содержать следующие разделы:

Введение.

1. Тепловой расчет.
2. Конструктивный расчет.
3. Гидравлический расчет.
5. Экономический расчет.

Заключение.

Список использованной литературы.

Графическая часть: 1) чертеж контактного насадочного скруббера ЭК-БМ1, 2) схема газового тракта котла с теплоутилизатором и I-d-диаграмма процесса охлаждения газов в теплообменнике.

Основная тематика: расчет контактного теплоутилизатора.

Рекомендуемый объем: 25-30 страниц машинописного текста.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к экзамену:

1. Понятие энергосбережения. Сущность энергосберегающей политики. Факторы, обуславливающие кризис в энергетике РФ.
2. Виды топливно-энергетических ресурсов, их классификация и единицы измерения.
3. Основные направления энергосбережения: технологическое и организационное.
4. Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения.
5. Определение выхода и использования вторичных энергетических ресурсов.
6. Основное оборудование для использования вторичных энергетических ресурсов. Требования, предъявляемые к системам использования вторичных энергетических ресурсов.
7. Методы использования тепловых отходов;
8. Назначение котлов-утилизаторов. Тепловая схема парогазовой установки с котлом-утилизатором.
9. Охладитель конвертерных газов
10. Энерготехнологические агрегаты. Принципиальная схема энерготехнологического использования.
11. Энерготехнологические содорегенерационные агрегаты.
12. Регенеративные подогреватели (регенераторы). Регенератор с неподвижной насадкой.
13. Регенеративные подогреватели (регенераторы). Регенератор с передвижной насыпной насадкой.
14. Регенеративные подогреватели (регенераторы). Регенератор с вращающейся подвижной насадкой.
15. Регенеративные подогреватели исходных технологических материалов.
16. Рекуперативные подогреватели (рекуператоры). Металлические и керамические рекуператоры.
17. Рекуперативные подогреватели (рекуператоры). Пластинчатые рекуператоры. Пример использования.
18. Рекуперативные подогреватели (рекуператоры). Кожухотрубные одноходовой и четырёхходовой теплообменные аппараты.
19. Рекуперативные подогреватели (рекуператоры). Каталитические реакторы.
20. Смесительные теплообменные аппараты.
21. Контактные теплообменники с активной насадкой.
22. Системы испарительного охлаждения.
23. Установки сухого тушения кокса.
24. Дополнительное утепление стен в зданиях и сооружениях.
25. Установка дополнительного остекления в зданиях и сооружениях.
26. Энергосбережение в системах отопления зданий и сооружений.
27. Энергосбережение в системах горячего водоснабжения зданий и сооружений.
28. Энергосбережение в системах вентиляции зданий и сооружений.
29. Способы рационального использования электроэнергии в системах электроснабжения.
30. Способы рационального использования электроэнергии в системах освещения.
31. Основы энергетического аудита: определение и классификация энергетических обследований.
32. Основы энергетического аудита: энергетический паспорт зданий.
33. 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 теплотехнологии: 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	Андржиевский 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	Роддатис 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	Электронный каталог библиотеки БрГУ		<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	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»		<a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>		

ЭЗ	Электронная библиотека БрГУ	<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	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 license No Level	
7.3.1.3	Adobe Reader	
7.3.1.4	doPDF	
7.3.1.5	КОМПАС-3D V13	
7.3.1.6	Учебная версия «Компас-3D»	
<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	Лекционная аудитория	Учебная мебель
1218	Лекционная аудитория	Учебная мебель
2201	читальный зал №1	Учебная мебель Оборудование 10- ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP Laser Jet P2055D
<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 эксергетические 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> <p>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.</p>		