

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И.Луковникова

\_\_\_\_\_ 16 мая \_\_\_\_\_ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.01.07 Энергосберегающие технологии и энергетический аудит**

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план g130402\_24\_ОЭС.plx

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и  
электротехника

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Реферат 2, Зачет 2

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	Неделя 17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	14	14	14	14
В том числе в форме практ.подготовки	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	110	110	110	110
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*б.с., ст.пр., Латушкина С.В.* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

### **Энергосберегающие технологии и энергетический аудит**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
утвержденного приказом ректора от 30.01.2024 № 31.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### **Энергетики**

Протокол от 18 апреля 2024 г. №8

Срок действия программы: уч.г. - 2 года

Зав. кафедрой Булатов Ю.Н.

Председатель НМС ФМП

декан Видищева Е.А.                    29 апреля 2024 г. протокол №9

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_ Булатов Ю.Н.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.

№ регистрации \_\_\_\_\_ 13 \_\_\_\_\_  
(учебный отдел)

---

---

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

Председатель НМС ФМП

**13.04.02**

\_\_\_\_\_ 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 НМС ФМП

**13.04.02**

\_\_\_\_\_ 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 \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области разработки технически и экономически целесообразных схем и решений с целью повышения энергетической эффективности энергетических систем.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01.07
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Проекты и управление проектами
2.1.2	Инновационное предпринимательство
2.1.3	Методология научных исследований
2.1.4	Повышение эффективности работы систем теплоснабжения
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Оптимизация режимов работы теплопотребляющих установок
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работе
2.2.3	Оптимизация в электрических сетях
2.2.4	Расчет и оптимизация режимов работы электроэнергетических систем
2.2.5	Современные проблемы энергетики
2.2.6	Экономика и управление в энергетике
2.2.7	Эксплуатационная практика

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

**ПК-3: Способен обеспечить соблюдение требований к энергосбережению и повышению энергетической эффективности в организации**

Индикатор 1	ПК-3.1 Определяет потенциал энергосбережения и повышения энергетической эффективности в организации
Индикатор 1	ПК-3.2 Демонстрирует знания и способность проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в организации

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	энергосберегающие мероприятия и технологии;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	разрабатывать энергосберегающие мероприятия по оптимизации режимов работы энергетических систем;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками и методиками расчета эффективности мероприятий по оптимизации режимов работы энергетических систем.

**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. Анализ энергетических систем</b>						
1.1	Лек	Анализ нормативного теплопотребления; проектное теплопотребление; оценка фактического потребления энергии на основе мониторинга; сопоставление уровня теплопотребления в России и в зарубежных странах	2	6	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	2	Лекция-беседа ПК-3.1, ПК-3.2

1.2	Пр	Методика расчета теплопотребления	2	5	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	2	Преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся ПК-3.1, ПК-3.2
1.3	Реф		2	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	0	ПК-3.1, ПК-3.2
1.4	Ср		2	28	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	0	ПК-3.1, ПК-3.2
1.5	Зачёт		2	5	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	0	ПК-3.1, ПК-3.2
	Раздел	<b>Раздел 2. Методические принципы и подходы к выбору энергосберегающих мер</b>						
2.1	Лек	Оценка потенциала энергосбережения в тепловом хозяйстве России общая методика сравнительной оценки эффективности энергосберегающего проекта; показатели финансовой эффективности энергосберегающих проектов.	2	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	2	Лекция-беседа ПК-3.1, ПК-3.2

2.2	Пр	Оценка энергетической эффективности систем теплоснабжения	2	5	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	3	Преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся ПК-3.1, ПК-3.2
2.3	Реф		2	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	0	ПК-3.1, ПК-3.2
2.4	Ср		2	27	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	0	ПК-3.1, ПК-3.2
2.5	Реф		2	5	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	0	ПК-3.1, ПК-3.2
	Раздел	<b>Раздел 3. Основные технические направления энергосбережения и их приоритеты,</b>						
3.1	Лек	Общие направления энергосбережения; основные технические пути реализации энергосберегающей политики и практические решения; энергетическая эффективность энергосберегающих мер; качественная оценка приоритетности энергосберегающих мер; укрупненная схема реализации решений. Энергоаудит как инструмент энергосбережения.	2	7	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	2	Лекция-беседа ПК-3.1, ПК-3.2

3.2	Пр	Методика оценки эффективности энергосберегающих мероприятий	2	7	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	3	Преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся ПК-3.1, ПК-3.2
3.3	Реф		2	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	0	ПК-3.1, ПК-3.2
3.4	Ср		2	28	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	0	ПК-3.1, ПК-3.2
3.5	Зачёт		2	5	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	0	ПК-3.1, ПК-3.2

### 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 компьютерного обучения(использование в учебном процессе компьютерных технологий и предоставляемых ими возможностей ( онлайн-курсы))

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекомму-никации (электронная почта, Интернет и др.))

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для текущего контроля:

Практическое занятие №1 Методика расчета теплопотребления

1.1 ТЭЖ России и техническая политика в области экономии энергоресурсов.

1.2 Характеристика жилищного фонда.

1.3 Направления энергосбережения в гражданских зданиях и экономические аспекты экономии топливно-энергетических ресурсов.

1.4 Мировой опыт государственного регулирования энергосбережения.

1.5 Развитие норм и стандартов.

1.6 Разработка раздела «Энергоэффективность» проекта реконструкции здания и энергетический паспорт объекта.

Практическое занятие №2 Оценка энергетической эффективности систем теплопотребления

2.1 Основные подходы, принципы и процедура определения эффективности энергосберегающих мероприятий.

- 2.2 Метод расчета интегральных показателей инвестиций в энергосберегающие мероприятия.  
 2.3 Оценка экономической эффективности использования новых технологий, материалов и решений в проектах по энергосбережению.  
 2.4 Пути повышения экономической эффективности энергосбережения.

Практическое занятие №3 Методика оценки эффективности энергосберегающих мероприятий

- 3.1 Повышение тепловой эффективности наружных стен.  
 3.2 Снижение теплопотерь через оконные заполнения.  
 3.3 Повышение эффективности системы отопления.  
 3.4 Совершенствование эффективности системы горячего водоснабжения.  
 3.5 Повышение эффективности системы вентиляции.  
 3.6 Совершенствование системы освещения.  
 3.7 Использование нетрадиционных источников энергии

#### 6.2. Темы письменных работ

Тема реферата "Разработка и исследование эффективности энергосберегающих мероприятий"

#### 6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету:

Раздел 1:

- 1.1 ТЭК России и техническая политика в области экономии энергоресурсов.  
 1.2 Характеристика жилищного фонда.  
 1.3 Направления энергосбережения в гражданских зданиях и экономические аспекты экономии топливно-энергетических ресурсов.  
 1.4 Мировой опыт государственного регулирования энергосбережения.  
 1.5 Развитие норм и стандартов.  
 1.6 Разработка раздела «Энергоэффективность» проекта реконструкции здания и энергетический паспорт объекта.

Раздел 2:

- 2.1 Основные подходы, принципы и процедура определения эффективности энергосберегающих мероприятий.  
 2.2 Метод расчета интегральных показателей инвестиций в энергосберегающие мероприятия.  
 2.3 Оценка экономической эффективности использования новых технологий, материалов и решений в проектах по энергосбережению.  
 2.4 Пути повышения экономической эффективности энергосбережения.

Раздел 3:

- 3.1 Повышение тепловой эффективности наружных стен.  
 3.2 Снижение теплопотерь через оконные заполнения.  
 3.3 Повышение эффективности системы отопления.  
 3.4 Совершенствование эффективности системы горячего водоснабжения.  
 3.5 Повышение эффективности системы вентиляции.  
 3.6 Совершенствование системы освещения.  
 3.7 Использование нетрадиционных источников энергии

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Реферат, вопросы к зачету

### 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	Богуславский Л.Д.	Снижение расхода энергии при работе систем отопления и вентиляции	Москва: Стройиздат, 1985	5	
Л1. 2	Богуславский Л.Д.	Снижение расхода энергии при работе систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	Москва: Стройиздат, 1982	5	
Л1. 3	Молодежников Л.И.	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебное пособие	Томск: ТПУ, 2011	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Молодежников%20Л.И.%20Энергосбережение%20в%20теплоэнергетике%20и%20теплотехнологиях.%20Учеб.пособие.%202001.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Молодежников%20Л.И.%20Энергосбережение%20в%20теплоэнергетике%20и%20теплотехнологиях.%20Учеб.пособие.%202001.pdf</a>



7.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Гликин С.М.	Энергосбережение в зданиях, прогрессивные ограждающие конструкции и практические методы их расчета: учебное пособие	Москва: ФГУП ЦПП, 2005	5	
Л2. 2	Чистович, С.А.	Энергосберегающие системы теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. Т.1 : Энергосберегающие системы теплоснабжения на основе современных технологий и материалов: альбом	Санкт-Петербург : АЦТЭЭТ, 2004	25	
Л2. 3		Энергосбережение в жилищном фонде: проблемы, практика и перспективы: Справочник	Москва: Фонд "Институт экономики города", 2004	5	
Л2. 4	Кувшинов Ю.Я.	Энергосбережение в системе обеспечения микроклимата зданий: монография	Москва: АСВ, 2010	5	
Л2. 5	Крылов Ю. А., Карандаев А. С., Медведев В. Н.	Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/211253">https://e.lanbook.com/book/211253</a>
Л2. 6	Косоухов Ф. Д., Васильев Н. В., Борошнин А. Л., Филиппов А. О.	Энергосбережение в низковольтных электрических сетях при несимметричной нагрузке: монография	Санкт-Петербург: Лань, 2022	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/212345">https://e.lanbook.com/book/212345</a>
Л2. 7	Аполлонский С. М.	Энергосберегающие технологии в энергетике. Том 1. Энергосбережение в энергетике: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/329543">https://e.lanbook.com/book/329543</a>
Л2. 8	Котомкин В. Н.	Энергоменеджмент. Энергосбережение в зданиях: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/362312">https://e.lanbook.com/book/362312</a>

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронный каталог библиотеки БрГУ
Э2	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.4	Ай-Логос
7.3.1.5	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	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.4	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Аудитория	Наименование аудитории	Оснащённость
Пр	0001*	Аудитория для практических занятий	Учебная мебель
Лек	0002*	лекционная аудитория	Учебная мебель
Ср	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.)

Зачёт	1234	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	Основное оборудование: - Системный блок CPU 5000/RAM 2 Gb/HDD - 1; - Проектор мультимедийный торговой марки «CASIO» модель XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO - 1; - Интерактивная доска SMARTBoard 6801 со встроенным XGA проектором Unifi (д. 77"/195,6 см.) - 1; - Монитор TFT 19 LG1953S-SF - 1.; Дополнительно: - меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 49 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.
Реферат	1234	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	Основное оборудование: - Системный блок CPU 5000/RAM 2 Gb/HDD - 1; - Проектор мультимедийный торговой марки «CASIO» модель XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO - 1; - Интерактивная доска SMARTBoard 6801 со встроенным XGA проектором Unifi (д. 77"/195,6 см.) - 1; - Монитор TFT 19 LG1953S-SF - 1.; Дополнительно: - меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 49 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.

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

Дисциплина "Энергосберегающие технологии и энергетический аудит" направлена на ознакомление обучающихся с технически и экономически целесообразными схемами и решениями по повышению энергетической эффективности энергетических систем.

Изучение дисциплины "Энергосберегающие технологии и энергетический аудит" предусматривает:

- лекции,
- практические занятия,
- реферат,
- самостоятельную работу,
- зачет.

В ходе освоения раздела 1 «Анализ энергетических систем» студенты должны ознакомиться: с ТЭК России и технической политикой в области экономии энергоресурсов, с Мировым опытом государственного регулирования энергосбережения, с характеристикой жилищного фонда.

В ходе освоения раздела 2 «Методические принципы и подходы к выбору энергосберегающих мер» студенты должны уяснить: основные подходы, принципы и процедура определения эффективности энергосберегающих мероприятий, оценку экономической эффективности использования новых технологий, материалов и решений в проектах по энергосбережению, метод расчета интегральных показателей инвестиций в энергосберегающие мероприятия.

В ходе освоения раздела 3 «Основные технические направления энергосбережения и их приоритеты» студенты должны уяснить: пути повышения экономической эффективности энергосбережения, направления энергосбережения в гражданских зданиях и экономические аспекты экономии топливно-энергетических ресурсов.

В процессе проведения практических занятий происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков реализации представления: о методах расчета теплотребления, об оценке энергетической эффективности систем теплотребления, о методике оценки эффективности энергосберегающих мероприятий.

Самостоятельную работу необходимо начинать с ознакомления с рекомендованной учебной и методической литературой.

При подготовке к зачету рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам: мероприятиям по повышению энергетической эффективности систем теплотребления и экономии энергоресурсов.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий (в виде лекций лекция-беседа и практических занятий – традиционная (репродуктивная) технология).