

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патурсова

_____ 23 мая _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.07 Энергосберегающие технологии и энергетический аудит

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план g130402_25_ОЭС.plx

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и
электротехника

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 2, Реферат 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	74	74	74	74
Итого	108	108	108	108

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 04.02.2025 № 67.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Энергетики

Протокол от "21" апреля 2025 г. №09

Срок действия программы: 2 года

Зав. кафедрой Булатов Ю.Н.

Председатель НМС ФМП

декан, доцент, к.т.н., Видищева Е.А.

"25" апреля 2025 г. №07

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Булатов Ю.Н.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 13 _____

Визирование РПД для исполнения в учебном году

Председатель НМС

_____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 20__ -20__ учебном году на заседании кафедры

Энергетики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 20__ 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
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
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	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Оптимизация режимов работы теплопотребляющих установок	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работе	
2.2.3	Научно-исследовательская работа	
2.2.4	Преддипломная практика	
2.2.5	Экономика и управление в энергетике	
2.2.6	Расчет и оптимизация режимов работы электроэнергетических систем	
2.2.7	Эксплуатационная практика	
2.2.8	Технологическая практика	
2.2.9	Оптимизация в электрических сетях	
2.2.10	Современные проблемы энергетики	

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

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

ПК-3.1: Определяет потенциал энергосбережения и повышения энергетической эффективности в организации

Знать: энергосберегающие мероприятия и технологии;

Уметь: разрабатывать энергосберегающие мероприятия по оптимизации режимов работы энергетических систем;

Владеть: навыками и методиками расчета эффективности мероприятий по оптимизации режимов работы энергетических систем.

ПК-3.2: Демонстрирует знания и способность проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в организации

Знать: мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в организации;

Уметь: проводить мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в организации;

Владеть: навыками и способностями проводить мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в организации.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Анализ энергетических систем						
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-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	2	Лекция-беседа

1.2	Пр	Методика расчета теплопотребления	2	5	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 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
1.3	Реф		2	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	0	
1.4	Ср		2	17	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	0	
1.5	Зачёт		2	5	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	0	
	Раздел	Раздел 2. Методические принципы и подходы к выбору энергосберегающих мер						
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-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	2	Лекция-беседа

2.2	Пр	Оценка энергетической эффективности систем теплопотребления	2	5	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 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
2.3	Реф		2	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	0	
2.4	Ср		2	15	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	0	
2.5	Реф		2	5	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	0	
	Раздел	Раздел 3. Основные технические направления энергосбережения и их приоритеты,						
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-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	2	Лекция-беседа

3.2	Пр	Методика оценки эффективности энергосберегающих мероприятий	2	7	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 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
3.3	Реф		2	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	0	
3.4	Ср		2	15	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	0	
3.5	Зачёт		2	5	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	0	

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. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости обучающихся имеет комплексный характер. Система оценки результатов учитывает активность обучающегося на занятиях во время контактной работы с преподавателем, своевременность и качество выполнения заданий в ходе самостоятельной работы, участие в научно-исследовательской работе и др. Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация - единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам. Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.2. Темы письменных работ

Тема реферата "Разработка и исследование эффективности энергосберегающих мероприятий"

6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Порядок проведения, содержание и критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

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	Молодежников Л.И.	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебное пособие	Томск: ТПУ, 2011	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Молодежников%20Л.И.%20Энергосбережение%20в%20теплоэнергетике%20и%20теплотехнологиях.%20Учеб.пособие.%202001.pdf
Л1. 3	Котомкин В. Н.	Энергосбережение в промышленности. Оценка потенциала повышения энергетической эффективности: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2025	1	https://e.lanbook.com/book/439898
Л1. 4	Климова Г. Н.	Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/561300
Л1. 5	Малышев В. С., Пантилеев С. П.	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2025	1	https://e.lanbook.com/book/455537

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	https://e.lanbook.com/book/211253

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
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	https://e.lanbook.com/book/212345
Л2. 7	Аполлонский С. М.	Энергосберегающие технологии в энергетике. Том 1. Энергосбережение в энергетике: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023	1	https://e.lanbook.com/book/329543
Л2. 8	Котомкин В. Н.	Энергоменеджмент. Энергосбережение в зданиях: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024	1	https://e.lanbook.com/book/362312

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	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
7.3.2.2	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
0001*	Аудитория для практических занятий	Учебная мебель	Пр
0002*	лекционная аудитория	Учебная мебель	Лек
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
0002*	лекционная аудитория	Учебная мебель	Зачёт
1001	читальный зал №3	Учебная мебель. Оборудование 15- CPU 5000/RAM 2Gb/HDD (Монитор TFT 19 LG 1953S-SF);принтер HP LaserJet P3005	реферат

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 теплопотребления, об оценке энергетической эффективности систем теплопотребления, 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 теплопотребления 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).

Практические занятия реализуются в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по образовательной программы.