

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

\_\_\_\_\_ А.М. Патрусова

\_\_\_\_\_ 19 мая \_\_\_\_\_ 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.07 Энергобалансы и энергоаудит

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план b130301\_25\_ЭОП.plx

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 8

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	12			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	36	36	36	36
В том числе инт.	16	16	16	16
В том числе в форме практ.подготовки	36	36	36	36
Итого ауд.	60	60	60	60
Контактная работа	60	60	60	60
Сам. работа	84	84	84	84
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*б.с., ст.пр., Кижин В.В* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

### **Энергобалансы и энергоаудит**

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 31.01.2025 № 61.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### **Энергетики**

Протокол от 21.04.2025г. № 9

Срок действия программы: 4 года

Зав. кафедрой Булатов Ю. Н.

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. №8 от 28.04.2025г.

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

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

№ регистрации \_\_\_\_\_ 37 \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 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	Цель изучения дисциплины состоит в получении знаний о состоянии и перспективам развития систем теплоэнергоснабжения промпредприятий, обеспечивающих централизованное производство, преобразование, распределение и увязку потоков энергоносителей, используемых для надежного и экономического проведения технологических процессов. От правильно организованной работы всех элементов теплоэнергетической системы завода, взаимно указанной по реальным графикам потреблений и выходов различных энергоресурсов зависит бесперебойность и экономичность работы как отдельных агрегатов, так и предприятий в целом, сведение к минимуму сброса различных загрязнений в окружающую среду.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.07
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Котельные установки и парогенераторы	
2.1.2	Тепломассообмен	
<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	Экономика энергетики	
2.2.3	Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем	

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

**ПК-1: Готов к выполнению гидравлических расчетов, расчетов тепловых схем выбором оборудования и арматуры для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей**

**ПК-1.1: Выполняет гидравлический расчет, расчет тепловых схем**

Знать: определения требований к организации и совершенствованию учета и контроля расхода энергоносителей для проектирования технологических решений котельных.

Уметь: получать исходную информацию для решения вопросов создания нового оборудования и совершенствования технологических процессов с целью снижения энергетических затрат.

Владеть: информацией для выбора оборудования и арматуры для проектирования технологических решений котельных.

**ПК-3: Способен к ведению заданного режима работы оборудования ТЭС**

**ПК-3.1: Соблюдает заданный режим работы оборудования ТЭС**

Знать: требования для заданного режима работы оборудования ТЭС.

Уметь: определять рациональные размеры энергопотребления в производственных процессах и установках ТЭС.

Владеть: исходной информацией для заданного режима работы оборудования ТЭС.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	<b>Раздел 1. Теплоэнергетические системы и их подсистемы</b>						
1.1	Лек	Теплоэнергетические системы и их подсистемы	8	4	ПК-1.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	2	Лекция-беседа.
1.2	Пр	Теплоэнергетические системы и их подсистемы	8	8	ПК-1.1 ПК-3.1	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	2	сотрудничества в малых группах.
1.3	Ср		8	8	ПК-1.1 ПК-3.1	Э1 Э2	0	
1.4	Зачёт	Теплоэнергетические системы	8	2	ПК-1.1 ПК-3.1	Э1 Э2	0	
	Раздел	<b>Раздел 2. Принципы приема, распределения и использования ресурса в различных системах</b>						

2.1	Лек	Принципы приема, распределения и использования ресурса в различных системах	8	4	ПК-1.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	2	Лекция-беседа.
2.2	Пр	Принципы приема, распределения и использования ресурса в различных системах	8	8	ПК-1.1 ПК-3.1	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	2	сотрудничества в малых группах.
2.3	Ср	Распределение ресурса в системах	8	8	ПК-1.1 ПК-3.1	Э1 Э2	0	
2.4	Зачёт	Принципы приема, распределения и использования ресурса в различных системах	8	2	ПК-1.1 ПК-3.1	Э1 Э2	0	
	Раздел	<b>Раздел 3. Элементарная база системы контроля и регистрации</b>						
3.1	Лек	Элементарная база системы контроля и регистрации	8	4	ПК-1.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	2	Лекция-беседа.
3.2	Пр	Элементарная база системы контроля и регистрации	8	6	ПК-1.1 ПК-3.1	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	2	сотрудничества в малых группах
3.3	Ср	Элементарная база системы и контроля	8	4	ПК-1.1 ПК-3.1	Э1 Э2	0	
3.4	Зачёт	Элементарная база системы контроля и регистрации	8	4	ПК-1.1 ПК-3.1	Э1 Э2	0	
	Раздел	<b>Раздел 4. Основы построения систем мониторинга энергобалансов промышленного предприятия</b>						
4.1	Лек	Основы построения систем мониторинга энергобалансов промышленного предприятия	8	4	ПК-1.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	2	Лекция-беседа.
4.2	Пр	Основы построения систем мониторинга энергобалансов промышленного предприятия	8	6	ПК-1.1 ПК-3.1	Л2.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	2	сотрудничества в малых группах.
4.3	Ср		8	8	ПК-1.1 ПК-3.1	Э1 Э2	0	
4.4	Зачёт	Основы построения систем мониторинга энергобалансов промышленного предприятия	8	3	ПК-1.1 ПК-3.1	Э1 Э2	0	
	Раздел	<b>Раздел 5. Виды энергобалансов</b>						
5.1	Пр	Виды энергобалансов	8	2	ПК-1.1 ПК-3.1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	0	
5.2	Лек	Виды энергобалансов	8	4	ПК-1.1 ПК-3.1	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
5.3	Ср		8	8	ПК-1.1 ПК-3.1	Э1 Э2	0	
5.4	Зачёт	Виды энергобалансов	8	8	ПК-1.1 ПК-3.1	Э1 Э2	0	
	Раздел	<b>Раздел 6. Энергетический баланс</b>						

6.1	Лек	Энергетический баланс	8	2	ПК-1.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	0	
6.2	Пр	Энергетический баланс	8	3	ПК-1.1 ПК-3.1	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
6.3	Ср		8	8	ПК-1.1 ПК-3.1	Э1 Э2	0	
6.4	Зачёт	Энергетический баланс	8	4	ПК-1.1 ПК-3.1	Э1 Э2	0	
	Раздел	<b>Раздел 7. Электробаланс</b>						
7.1	Лек	Электробаланс	8	2	ПК-1.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	0	
7.2	Пр	Электробаланс	8	3	ПК-1.1 ПК-3.1	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
7.3	Ср		8	13	ПК-1.1 ПК-3.1	Э1 Э2	0	
7.4	Зачёт	Электробаланс	8	4	ПК-1.1 ПК-3.1	Э1 Э2	0	

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

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)

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

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1. Текущий контроль

Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация – единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам/практикам.  
Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в разработанном Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

#### 6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено учебным планом.

#### 6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.  
Порядок проведения, содержание и критерии оценивания итоговой промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Практические занятия, 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	Кожевников Н.Н.	Экономика и управление в энергетике: Учебное пособие	Москва: Академия, 2003	14	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 2	Агарков А. П., Голов Р. С., Теплышев В. Ю., Ерохина Е. А., Голов Р. С.	Экономика и управление на предприятии: учебник	Москва: Дашков и К°, 2023	1	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=711027">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=711027</a>

### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Баженов М.И., Богородский А.С.	Сборник задач по курсу "Промышленные тепловые электростанции": Учеб. пособие для вузов	Москва: Энергоатомиздат, 1990	59	
Л2. 2	Соколов Е.Я.	Промышленные тепловые электростанции: Учебник для вузов	Москва: Энергия, 1979	51	
Л2. 3	Сазанов Б.В., Ситас В.И.	Теплоэнергетические системы промышленных предприятий: Учебное пособие	Москва: МЭИ, 2014	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Сазанов%20Б.В.Промышленные%20теплоэнергетические%20установки%20и%20системы.Уч.пособие.2014.PDF">http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Сазанов%20Б.В.Промышленные%20теплоэнергетические%20установки%20и%20системы.Уч.пособие.2014.PDF</a>
Л2. 4	Беляев С. А., Воробьев А. В., Литвак В. В.	Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС: учебное пособие	Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442071">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442071</a>

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

Э1	«Университетская библиотека online»	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
Э2	Электронный каталог библиотеки БрГУ	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog">http://ecat.brstu.ru/catalog</a>

### 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

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.2	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.5	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.6	«Университетская библиотека online»
7.3.2.7	Электронный каталог библиотеки 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
1218	Учебная аудитория	Меловая доска – 1 шт.  Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 34 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Зачёт

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

Практические занятия, лабораторные работы 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 профилю образовательной программы

Организация самостоятельной работы обучающихся зависит от вида учебных занятий:

- лекции

В процессе формирования конспекта лекций, обучающийся должен кратко, последовательно фиксировать основные

положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Самостоятельно осуществлять проверку терминов с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, лабораторном или практическом занятии.

- практические занятия

При подготовке к практическим занятиям обучающийся должен осуществлять работу с конспектом лекций (обобщение, систематизация, углубление и конкретизация полученных теоретических знаний), выработка способности и готовности их использования на практике. В процессе практических занятий у обучающегося формируется интеллектуальное умение, готовность к ответам на контрольные и дополнительные вопросы, навык работы с основной и дополнительной литературой, необходимой для освоения дисциплины и осуществляется выполнение заданий, решение задач, активное участие в интерактивной, активной, инновационной формах обучения, составление письменных отчетов.

- подготовка к зачету

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, использовать рекомендуемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».