

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Луковникова Елена Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 21.12.2021 17:10:32  
Уникальный программный ключ:  
890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e0fe7d2

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



*Е.И. Луковникова*  
Е.И. Луковникова  
*12 Dec* 20*21* г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.13 Энергобалансы предприятий**

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 **4 ЗЕТ**  
Виды контроля в семестрах:  
Зачет 6

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Практические	54	54	54	54
В том числе инт.	14	14	14	14
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	72	72	72	72
Сам. работа	72	72	72	72
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):  
к.т.н., с.т.ф. Артемов А.Ю.

Рабочая программа дисциплины

**Энергобалансы предприятий**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень бакалавриата) (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 01.03.2021 протокол № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Промышленной теплоэнергетики**

Протокол от 19.04. 2021 г. № 11

Срок действия программы: 2021 - 2025 уч.г.

Зав. кафедрой Федяев А. А.

Председатель МКФ

№ 20 апреля 2021 г. Латушкина С.В.

Ответственный за реализацию ОПОП Федяев И.А.  
(подпись) (ФИО)

Директор библиотеки Сейт Сейтжан А.Т.  
(подпись) (ФИО)

№ регистрации 411  
(методический отдел)

**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.13
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Котельные установки и парогенераторы	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Источники и системы теплоснабжения	
2.2.2	Производственная (эксплуатационная) практика	
2.2.3	Источники теплоснабжения	

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

**ПК-1: готовность к участию в работах по освоению схем размещения ОПД и их систем, доводке технологических процессов, выполнении специальных расчетов**

Индикатор 1 | ПК-1.1. Участвует в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства.

**ПК-2: способность обеспечивать контроль технологической дисциплины при эксплуатации ОПД, норм расхода топлива и всех видов энергии ОПД**

Индикатор 1 | ПК-2.1. Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации ОПД.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	принципы создания схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства; правила технологической дисциплины.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	разрабатывать схемы размещения ОПД в соответствии с технологией производства; эксплуатировать ОПД.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками создания схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства; навыками соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации ОПД.

**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. Раздел 1. Теплоэнергетические системы и их подсистемы</b>						
1.1	Лек	Теплоэнергетические системы и их подсистемы	6	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	2	Лекция-беседа. ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
1.2	Пр	Теплоэнергетические системы и их подсистемы	6	10	ПК-1 ПК-2	Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	2	сотрудничества в малых группах ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
1.3	Ср	Теплоэнергетические системы и их подсистемы	6	5	ПК-1 ПК-2		0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2

1.4	Зачёт	Теплоэнергетические системы	6	2	ПК-1 ПК-2		0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
	Раздел	<b>Раздел 2. Раздел 2. Принципы приема, распределения и использования ресурса в различных системах</b>						
2.1	Лек	Принципы приема, распределения и использования ресурса в различных системах	6	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	2	Лекция-беседа. ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
2.2	Пр	Принципы приема, распределения и использования ресурса в различных системах	6	10	ПК-1 ПК-2	Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	2	сотрудничества в малых группах ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
2.3	Ср	Распределение ресурса в системах	6	4	ПК-1 ПК-2		0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
2.4	Зачёт	Принципы приема, распределения и использования ресурса в различных системах	6	2	ПК-1 ПК-2		0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
	Раздел	<b>Раздел 3. Раздел 3. Элементарная база системы кон-троля и регистрации</b>						
3.1	Лек	Элементарная база системы контроля и регистрации	6	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	2	Лекция-беседа. ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
3.2	Пр	Элементарная база системы контроля и регистрации	6	6	ПК-1 ПК-2	Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	2	сотрудничества в малых группах ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
3.3	Ср	Элементарная база системы и контроля	6	4	ПК-1 ПК-2		0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
3.4	Зачёт	Элементарная база системы контроля и регистрации	6	4	ПК-1 ПК-2		0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
	Раздел	<b>Раздел 4. Раздел 4. Основы построения систем мониторинга энергобалансов промышленного предприятия</b>						
4.1	Лек	Основы построения систем мониторинга энергобалансов промышленного предприятия	6	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2

4.2	Пр	Основы построения систем мониторинга энергобалансов промышленного предприятия	6	6	ПК-1 ПК-2	Л2.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	2	сотрудничества в малых группах ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
4.3	Ср	Построение систем энергобалансов	6	8	ПК-1 ПК-2		0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
4.4	Зачёт	Основы построения систем мониторинга энергобалансов промышленного предприятия	6	3	ПК-1 ПК-2		0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
	Раздел	<b>Раздел 5. Раздел 5. Виды энергобалансов</b>						
5.1	Пр	Виды энергобалансов	6	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
5.2	Лек	Виды энергобалансов	6	6	ПК-1 ПК-2	Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
5.3	Ср	Виды энергобалансов	6	8	ПК-1 ПК-2		0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
5.4	Зачёт	Виды энергобалансов	6	8	ПК-1 ПК-2		0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
	Раздел	<b>Раздел 6. Раздел 6. Энергетический баланс</b>						
6.1	Лек	Энергетический баланс	6	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
6.2	Пр	Энергетический баланс	6	14	ПК-1 ПК-2	Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
6.3	Ср	Энергетический баланс	6	8	ПК-1 ПК-2		0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
6.4	Зачёт	Энергетический баланс	6	4	ПК-1 ПК-2		0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
	Раздел	<b>Раздел 7. Раздел 7. Электробаланс</b>						
7.1	Лек	Электробаланс	6	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
7.2	Пр	Электробаланс	6	6	ПК-1 ПК-2	Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
7.3	Ср	Электробаланс	6	8	ПК-1 ПК-2		0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
7.4	Зачёт	Электробаланс	6	4	ПК-1 ПК-2		0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-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)

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

Практическая работа №1 Теплоэнергетические системы и их подсистемы

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Общие понятия о системе и системном анализе.

Практическая работа №2 Принципы приема, распределения и использования ресурса в различных системах

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Элементная база пунктов трансформации ресурса, контроль и регистрация параметров энергоносителя.

Практическая работа №3 Элементарная база системы контроля и регистрации

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Регулирование параметров ресурса системы при его преобразовании, распределении и использовании, элементная база системы регулирования

Практическая работа №4 Основы построения систем мониторинга энергобалансов промышленного предприятия

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Методы обработки информации в системах мониторинга

Практическая работа №5 Виды энергобалансов

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Причины возникновения дебалансов  
2. По каким формулам необходимо проводить расчёт показателей?

Практическая работа №6 Энергетический баланс

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Определение расчетных расходов.  
2. Определение фактических расходов

Практическая работа №7 Электробаланс

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Цеховые и общезаводские электробалансы.

### 6.2. Темы письменных работ

не предусмотрено учебным планом.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету:

Раздел №1 Теплоэнергетические системы и их подсистемы

1.1. Общие понятия о системе и системном анализе  
1.2. Иерархическая структура теплоэнергетической системы  
1.3. Общие и отличительные принципы построения подсистем теплоснабжения  
1.4. Принципиальная схема теплоэнергетической системы металлургического комбината  
1.5. Общие и отличительные принципы построения подсистем пароснабжения и водоподведения, водоотведения  
1.6. Общие и отличительные принципы построения подсистем воздушнонабжения и газоснабжения

Раздел №2 Принципы приема, распределения и использования ресурса в различных системах

2.1. Методы сведения балансов производственного пара  
2.2. Причины возникновения дебалансов  
2.3. Целесообразность использования ТЭЦ в качестве звена, замыкающего баланс производственного пара по заводу  
2.4. Аккумуляция производственного пара  
2.5. Выравнивание паропроизводительности утилизационных установок  
2.6. Элементная база пунктов трансформации ресурса, контроль и регистрация параметров энергоносителя

Раздел №3 Элементарная база системы контроля и регистрации

3.1. Регулирование параметров ресурса системы при его преобразовании, распределении и использовании, элементная база системы регулирования  
3.2. Основные понятия и определения элементарной базы системы контроля и регистрации  
3.3. Оценки качества процесса регулирования  
3.4. Особенности управления энерготехнологическими агрегатами

Раздел №4 Основы построения систем мониторинга энергобалансов промышленного предприятия

4.1. Методы обработки информации в системах мониторинга

4.2. Систематическое отслеживание процессов или тенденций, постоянное наблюдение с целью современной оценки возникающих ситуаций
4.3. Модели оптимизации развития топливно-энергетического комплекса
4.4. Планирование энергетического баланса предприятия
4.5. Планирование потребности предприятия в топливе и энергии
Раздел №5 Виды энергобалансов
5.1. Автоматизированные системы сбора и обработки данных по балансам системы теплоэнергоснабжения промышленного предприятия
5.2. Причины возникновения дебалансов
5.3. Методы сведения балансов горючих вторичных энергоресурсов и снижения их потерь
5.4. Методы сведения балансов доменного и коксового газов и снижения их потерь
5.5. Методы использования периодических выходов горючих газов
Раздел №6 Энергетический баланс
6.1. Методика определения расчетных и фактических расходов тепла на отопление горячего водоснабжения и вентиляцию
6.2. Определение расчетных расходов
6.3. Определение фактических расходов
6.4. Методика расчета потерь тепла в трубопроводах теплоснабжения
Раздел №7 Электробаланс
7.1. Методика составления энергетических балансов установок, цехов и предприятий
7.2. Цеховые и общезаводские электробалансы
7.3. Методика нормирования расходов энергоресурсов установок, цехов и предприятий
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
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	15	
Л1. 2	Любимова Н.Г.	Экономика и управление в энергетике: учебник для магистров	Москва: Юрайт, 2015	16	

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Падалко Л.П.	Экономика и управление в энергетике: Справочное пособие	Минск: Вышэйшая школа, 1987	10	
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>

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Баженов М.И., Богородский А.С.	Сборник задач по курсу "Промышленные тепловые электростанции": Учеб. пособие для вузов	Москва: Энергоатомиздат, 1990	61	

### 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	Архиватор 7-Zip	
7.3.1.4	Adobe Reader	
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>		
7.3.2.1	Электронный каталог библиотеки БрГУ	
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»	
7.3.2.3	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система	
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ	
7.3.2.5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	
7.3.2.6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	
7.3.2.7	Национальная электронная библиотека НЭБ	
7.3.2.8	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)	
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
0001*	аудитория для практических занятий	Учебная мебель
0002*	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 Б1.В.ДВ.6.1 Энергобалансы предприятий относится к элективной части.</p> <p>Дисциплина Энергобалансы предприятий базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотех-нологии, Тепломассообмен, Котельные установки и парогенераторы, Источники и системы теплоснабжения, Экономика теплоэнергетики, Организация и планирование деятельности энергопредприятия.</p> <p>Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, дисциплина Энергобалансы предприятий представляет основу для преддипломной практики и подготовки к государ-ственной итоговой аттестации</p> <p>Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемо-го ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.</p>		