

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Луковникова Елена Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 21.12.2021 17:07:30  
Уникальный программный ключ:  
890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e9fc3d2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 Е.И.Луковникова

2021 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.12 Энергобалансы предприятий

Закреплена за кафедрой **Промышленной теплоэнергетики**

Учебный план bz130301\_21\_ПТЭ.plx

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Зачет 4

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	132	132	132	132
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., ст. пр. Артемьев 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: 2021-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Федяев А. А.

Председатель МКФ

№8 до апреля 2021 г.

Матвеев С.В.

Ответственный за реализацию ОПОП

(подпись)

(ФИО)

Чернов Д.А.

Директор библиотеки

(подпись)

(ФИО)

Сейтмиш Б.Д.

№ 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.12
<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	Источники теплоснабжения	
2.2.3	Производственная (эксплуатационная) практика	

**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	4	0,5	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
1.2	Пр	Теплоэнергетические системы и их подсистемы	4	0,5	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0,5	сотрудничества в малых группах ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
1.3	Ср	Теплоэнергетические системы и их подсистемы	4	18	ПК-1 ПК-2		0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2

1.4	Зачёт	Теплоэнергетические системы	4	0,5	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	4	0,5	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
2.2	Пр	Принципы приема, распределения и использования ресурса в различных системах	4	0,5	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0,5	сотрудничества в малых группах ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
2.3	Ср	Распределение ресурса в системах	4	18	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	4	0,5	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	4	0,5	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
3.2	Пр	Элементарная база системы контроля и регистрации	4	0,5	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
3.3	Ср	Элементарная база системы и контроля	4	18	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	4	0,5	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	4	0,5	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	4	0,5	ПК-1 ПК-2	Л2.4Л2.2 Л1.1Л3.1 Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
4.3	Ср	Построение систем энергобалансов	4	18	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	4	0,5	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	4	0,5	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	4	0,5	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
5.3	Ср	Виды энергобалансов	4	18	ПК-1 ПК-2		0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
5.4	Зачёт	Виды энергобалансов	4	0,5	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	4	0,5	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	4	0,5	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
6.3	Ср	Энергетический баланс	4	18	ПК-1 ПК-2		0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
6.4	Зачёт	Энергетический баланс	4	0,5	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	4	1	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	4	1	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	1	сотрудничества в малых группах ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
7.3	Ср	Электробаланс	4	24	ПК-1 ПК-2		0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
7.4	Зачёт	Электробаланс	4	1	ПК-1 ПК-2	Э1 Э2	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 воздухообогревания 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

<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	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	
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>					
	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>
<b>7.1.3. Методические разработки</b>					
	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	
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>					
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>		
<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 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)

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

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

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.6.1 Энергобалансы предприятий относится к элективной части.

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.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, дисциплина Энергобалансы предприятий представляет основу для преддипломной практики и подготовки к государ-ственной итоговой аттестации

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемо-го ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.