

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

2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.11 Энергобалансы предприятий *

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план bs130301_22_ПТЭ.plx

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Зачет 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
В том числе инт.	2	2	2	2
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	4	4	4	4
Сам. работа	136	136	136	136
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и)
к.т.н. доц. Артемов А.Ю. 

Рабочая программа дисциплины

Энергобалансы предприятий *

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 19.04.2022 протокол № 179.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Энергетики

Протокол от 26.04. 2022 г. № 10

Срок действия программы: 2022-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Булатов Ю.Н. 

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. 13 апреля 2022 г. 

Ответственный за реализацию ОПОП  Булатов Ю.Н.
(подпись) (ФИО)

Директор библиотеки Семик Семик Г.Р.
(подпись) (ФИО)

№ регистрации 481
(методический отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Энергетики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Булатов Ю.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Энергетики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Булатов Ю.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. _____ 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 Булатов Ю.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. _____ 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 Булатов Ю.Н.

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.11
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Котельные установки и парогенераторы	
2.1.2	Источники теплоснабжения	
2.1.3	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Источники теплоснабжения	
2.2.2	Производственная (эксплуатационная) практика	
2.2.3	Материалы, применяемые в теплоэнергетике	
2.2.4	Тепломассообменное оборудование предприятий	

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

3.1	Знать:	
3.1.1	принципы создания схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства; правила технологической дисциплины.	
3.2	Уметь:	
3.2.1	разрабатывать схемы размещения ОПД в соответствии с технологией производства; эксплуатировать ОПД.	
3.3	Владеть:	
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	Раздел 1. Раздел 1. Теплоэнергетические системы и их подсистемы						
1.1	Лек	Теплоэнергетические системы и их подсистемы	3	0,25	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,25	Лекция - беседа ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
1.2	Пр	Теплоэнергетические системы и их подсистемы	3	0,25	ПК-1 ПК-2	Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0,25	сотрудничества в малых группах ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2

1.3	Ср	Теплоэнергетические системы и их подсистемы	3	19	ПК-1 ПК-2	Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
1.4	Зачёт	Теплоэнергетические системы	3	0,5	ПК-1 ПК-2	Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
	Раздел	Раздел 2. Раздел 2. Принципы приема, распределения и использования ресурса в различных системах						
2.1	Лек	Принципы приема, распределения и использования ресурса в различных системах	3	0,25	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,25	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	3	0,25	ПК-1 ПК-2	Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0,25	сотрудничества в малых группах ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
2.3	Ср	Распределение ресурса в системах	3	19	ПК-1 ПК-2	Э1 Э2	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	3	0,5	ПК-1 ПК-2	Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
	Раздел	Раздел 3. Раздел 3. Элементарная база системы контроля и регистрации						
3.1	Лек	Элементарная база системы контроля и регистрации	3	0,25	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,25	Лекция - беседа ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
3.2	Пр	Элементарная база системы контроля и регистрации	3	0,25	ПК-1 ПК-2	Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0,25	сотрудничества в малых группах ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
3.3	Ср	Элементарная база системы и контроля	3	19	ПК-1 ПК-2	Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
3.4	Зачёт	Элементарная база системы контроля и регистрации	3	0,5	ПК-1 ПК-2	Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
	Раздел	Раздел 4. Раздел 4. Основы построения систем мониторинга энергобалансов промышленного предприятия						
4.1	Лек	Основы построения систем мониторинга энергобалансов промышленного предприятия	3	0,25	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,25	Лекция - беседа ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2

4.2	Пр	Основы построения систем мониторинга энергобалансов промышленного предприятия	3	0,25	ПК-1 ПК-2	Л2.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0,25	сотрудниче ства в малых группах ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК- 2.2
4.3	Ср	Построение систем энергобалансов	3	19	ПК-1 ПК-2	Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
4.4	Зачёт	Основы построения систем мониторинга энергобалансов промышленного предприятия	3	0,5	ПК-1 ПК-2	Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
	Раздел	Раздел 5. Раздел 5. Виды энергобалансов						
5.1	Пр	Виды энергобалансов	3	0,25	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
5.2	Лек	Виды энергобалансов	3	0,25	ПК-1 ПК-2	Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
5.3	Ср	Виды энергобалансов	3	19	ПК-1 ПК-2	Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
5.4	Зачёт	Виды энергобалансов	3	0,5	ПК-1 ПК-2	Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
	Раздел	Раздел 6. Раздел 6. Энергетический баланс						
6.1	Лек	Энергетический баланс	3	0,25	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
6.2	Пр	Энергетический баланс	3	0,25	ПК-1 ПК-2	Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
6.3	Ср	Энергетический баланс	3	19	ПК-1 ПК-2	Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
6.4	Зачёт	Энергетический баланс	3	0,5	ПК-1 ПК-2	Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
	Раздел	Раздел 7. Раздел 7. Электробаланс						
7.1	Лек	Электробаланс	3	0,5	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
7.2	Пр	Электробаланс	3	0,5	ПК-1 ПК-2	Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
7.3	Ср	Электробаланс	3	22	ПК-1 ПК-2	Э1 Э2	0	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
7.4	Зачёт	Электробаланс	3	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)

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 возможностей (онлайн-курсы))

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для текущего контроля:

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 воздухообеспечения 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. Аккумулирование 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
6.4. Перечень видов оценочных средств
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	Баженов М.И., Богородский А.С.	Сборник задач по курсу "Промышленные тепловые электростанции": Учеб. пособие для вузов	Москва: Энергоатомиздат, 1990	61	
Л2. 2	Падалко Л.П.	Экономика и управление в энергетике: Справочное пособие	Минск: Вышэйшая школа, 1987	10	
Л2. 3	Соколов Е.Я.	Промышленные тепловые электростанции: Учебник для вузов	Москва: Энергия, 1979	51	
Л2. 4	Сазанов Б.В., Ситас В.И.	Теплоэнергетические системы промышленных предприятий: Учебное пособие	Москва: МЭИ, 2014	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Сазанов%20Б.В.Промышленные%20теплоэнергетические%20установки%20и%20системы.Уч.пособие.2014.PDF
Л2. 5	Беляев С. А., Воробьев А. В., Литвак В. В.	Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС: учебное пособие	Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442071

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	«Университетская библиотека online»	http://biblioclub.ru/
Э2	Электронный каталог библиотеки БрГУ	http://ecat.brstu.ru/catalog

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	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	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)	
7.3.2.8	Национальная электронная библиотека НЭБ	
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
0001*	аудитория для практических занятий	Учебная мебель
0002*	лекционная аудитория	Учебная мебель
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.)
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
<p>Дисциплина «Энергобалансы предприятий» направлена на 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.</p> <p>Самостоятельную работу необходимо начинать с изучения теоретического материала. В процессе консультации с преподавателем необходимо выяснить все непонятные моменты.</p> <p>Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературы.</p> <p>Предусмотрено проведение аудиторных занятий в интерактивной форме (в виде проблемных лекций, работы в малых группах) в сочетании с внеаудиторной работой.</p>		