

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.08.01 Источники теплоснабжения

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план **b130301_25_ЭОП.plx**

Направление: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Экзамен 6, Контрольная работа 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	36	36	36	36
Лабораторные	36	36	36	36
Практические	36	36	36	36
В том числе инт.	24	24	24	24
В том числе в форме практ.подготовки	72	72	72	72
Итого ауд.	108	108	108	108
Контактная работа	108	108	108	108
Сам. работа	108	108	108	108
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	252	252	252	252

Программу составил(и):
д.т.н., проф., Елсуков В.К. _____
Рабочая программа дисциплины

Источники теплоснабжения

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 апреля 2025 г. № 9

Срок действия программы: 4 года

Зав. кафедрой Булатов Ю.Н.

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. 28 апреля 2025 г. № 8

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Булатов Ю.Н.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 38 _____

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	Дать обучающемуся необходимый объем знаний по назначению, структуре, классификации и методам расчета источников генерации тепла, используемых в системах теплоснабжения; изучение структуры различных типов источников теплоты; расчет технико-экономических показателей теплоисточников в различных режимах работы; освоение методов выбора основного и вспомогательного оборудования теплоисточников.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.08.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Нагнетатели и тепловые двигатели	
2.1.2	Тепломассообмен	
2.1.3	Техническая термодинамика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем	
2.2.2	Производственная (преддипломная) практика	
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

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-1.2: Выбирает оборудование и арматуру для проектирования технологических решений котельных

Знать: тепловые схемы котельных для закрытых и открытых систем теплоснабжения.

Уметь: рассчитывать расход топлива в характерных режимах работы котельной.

Владеть: методикой определения расхода пара от производственно – отопительной котельной.

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

ПК-3.1: Соблюдает заданный режим работы оборудования ТЭС

Знать: преимущества теплофикационного режима.

Уметь: рассчитывать показатели эффективности работы ТЭС.

Владеть: методами оценки расхода пара на турбину.

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. Классификация котельных и области их применения						
1.1	Лек	Классификация котельных и области их применения	6	2	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	2	лекция – беседа
1.2	Ср		6	10	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
1.3	Экзамен		6	3	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел	Раздел 2. Тепловые схемы котельных и их расчет						
2.1	Лек	Принципиальная тепловая схема производственной котельной	6	2	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
2.2	Лек	Принципиальная тепловая схема производственно-отопительной котельной для закрытой системы теплоснабжения	6	2	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	2	лекция – беседа

2.3	Лек	Методика расчета принципиальной тепловой схемы производственно-отопительной котельной	6	2	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
2.4	Лек	Принципиальная тепловая схема производственно-отопительной котельной для открытой системы теплоснабжения	6	2	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
2.5	Лек	Принципиальная тепловая схема водогрейной котельной для крупной системы теплоснабжения	6	2	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
2.6	Лек	Принципиальная тепловая схема водогрейной котельной для небольшой системы теплоснабжения	6	2	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
2.7	Лаб	Выбор принципиальной тепловой схемы котельной и подготовка исходных данных ее расчета	6	8	ПК-3.1 ПК-1.2	Л2.3 Э1 Э2	0	
2.8	Лаб	Расчет тепловых нагрузок и температур сетевой воды в характерных режимах работы котельных.	6	8	ПК-3.1 ПК-1.2	Л2.3 Э1 Э2	4	сотрудничества в малых группах
2.9	Лаб	Расчет принципиальной тепловой схемы производственно-отопительной котельной для закрытой системы теплоснабжения	6	12	ПК-3.1 ПК-1.2	Л2.3 Э1 Э2	0	
2.10	Ср		6	12	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
2.11	Экзамен		6	3	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел	Раздел 3. Методы выбора основного и вспомогательного оборудования ТЭЦ и котельных						
3.1	Лек	Выбор оборудования котельных	6	1	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
3.2	Лек	Выбор оборудования ТЭЦ	6	1	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
3.3	Ср		6	12	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
3.4	Экзамен		6	4	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел	Раздел 4. Энергетические и экономические характеристики котельных						
4.1	Лек	Капиталовложения и стоимость постройки различных котельных	6	2	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	2	лекция – беседа
4.2	Лек	Эксплуатационные расходы и стоимость тепловой энергии котельных	6	2	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

4.3	Лек	Методы оценки эффективности инвестиций с учетом дисконтирования	6	2	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
4.4	Лаб	Расчеты энергетических и экономических показателей работы котельных. Построение годовых графиков продолжительности работы котельных.	6	8	ПК-3.1 ПК-1.2	Л2.3 Э1 Э2	4	сотрудничества в малых группах
4.5	Ср		6	12	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
4.6	Экзамен		6	4	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел	Раздел 5. Назначение и классификация теплоэлектроцентралей (ТЭЦ) промышленных предприятий						
5.1	Лек	Классификация ТЭЦ	6	1	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
5.2	Лек	Основы теплофикации и регенерации применительно к ТЭЦ с конденсационными турбинами	6	2	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	1	лекция – беседа
5.3	Ср		6	12	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
5.4	Экзамен		6	4	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел	Раздел 6. Методика определения энергетических показателей ТЭЦ						
6.1	Лек	Технико-экономические показатели ТЭС	6	1	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
6.2	Лек	Расчет экономии топлива на действующих ТЭЦ Коэффициент теплофикации	6	2	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
6.3	Пр	Методики расчета принципиальной тепловой схемы ТЭЦ	6	10	ПК-3.1 ПК-1.2	Л2.4 Э1 Э2	4	сотрудничества в малых группах
6.4	Ср		6	12	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
6.5	Экзамен		6	4	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
6.6	Контр.раб		6	1	ПК-3.1 ПК-1.2	Л2.4 Э1 Э2	0	
	Раздел	Раздел 7. Принципиальные тепловые схемы ТЭЦ, их расчет						
7.1	Лек	Методики расчета принципиальной тепловой схемы ТЭЦ	6	1	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
7.2	Лек	Выбор параметров пара и питательной воды в схемах ТЭЦ Системы регенеративного подогрева питательной воды	6	2	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	1	лекция – беседа

7.3	Пр	Методики определения энергетических показателей ТЭЦ	6	10	ПК-3.1 ПК-1.2	Л2.4 Э1 Э2	4	сотрудничества в малых группах
7.4	Ср		6	12	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
7.5	Экзамен		6	4	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел	Раздел 8. Отпуск теплоты на электростанциях						
8.1	Лек	Характеристики потребителей теплоты Отпуск пара Отпуск горячей воды	6	2	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
8.2	Пр	Отпуск теплоты на электростанциях.	6	8	ПК-3.1 ПК-1.2	Л2.4 Э1 Э2	0	
8.3	Ср		6	12	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
8.4	Экзамен		6	4	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел	Раздел 9. Расчет тепловых схем, выбор режима работы утилизационных установок параллельно с заводскими и районными котельными, ТЭЦ и конденсационными электрическими станциями, ТЭЦ и тепловыми насосами						
9.1	Лек	Режимы работы утилизационных установок параллельно с заводскими и районными котельными и ТЭЦ.	6	2	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
9.2	Лек	Совместная работа ТЭЦ, котельных и тепловых насосов	6	1	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
9.3	Пр	Совместная работа ТЭЦ, котельных и тепловых насосов	6	8	ПК-3.1 ПК-1.2	Л2.4 Э1 Э2	0	
9.4	Ср		6	12	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
9.5	Экзамен		6	6	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
9.6	Контр.раб		6	1	ПК-3.1 ПК-1.2	Л2.4 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)

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

Тема по контрольной работе:

1.Расчеты тепловых схем ТЭЦ.
6.3. Промежуточная аттестация
Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Порядок проведения, содержание и критерии оценивания итоговой промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.
6.4. Перечень видов оценочных средств
Контрольная работа, отчеты по лабораторным работам, практические занятия, экзаменационные вопросы.

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	Трухний А.Д.,ред., Е. В. Аметистов, ред.	Основы современной энергетики. В 2 т. Т.1.Современная теплоэнергетика: учебник для вузов	Москва : МЭИ, 2008	15	
Л1. 2	Авдюнин Е. Г.	Источники и системы теплоснабжения: тепловые сети и тепловые пункты: учебник	Москва Вологда : Инфра-Инженерия, 2019	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564782
7.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Соколов Е.Я.	Теплофикация и тепловые сети: Учебник для вузов	Москва: МЭИ, 2001	150	
Л2. 2	Стерман Л.С., Лавыгин В.М., Тишин С.Г.	Тепловые и атомные электрические станции: Учебник для вузов	Москва: МЭИ, 2008	15	
Л2. 3	Елсуков В.К., Чупраков А.И.	Расчеты тепловых схем котельных установок: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2015	62	
Л2. 4	Елсуков В.К., Чупраков А.И.	Расчеты тепловых схем ТЭЦ: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2017	27	
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"					
Э1	Электронная библиотека БрГУ		http://ecat.brstu.ru/catalog		
Э2	Электронно-библиотечная система «Лань»		http://e.lanbook.com		
7.3.1 Перечень программного обеспечения					
7.3.1.1	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level				
7.3.1.2	КОМПАС-3D V13				
7.3.2 Перечень информационных справочных систем					
7.3.2.1	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)				
7.3.2.2	Национальная электронная библиотека НЭБ				
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU				
7.3.2.4	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.5	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				
7.3.2.6	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система				
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории			Вид занятия
0002*	лекционная аудитория	Учебная мебель			Лек
1217	Учебная аудитория	Меловая доска - 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 34 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.			Пр

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
1215	Учебная аудитория	Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 30 шт.	Лаб
0001*	Аудитория для практических занятий	Учебная мебель	Экзамен

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; пометить 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.

- лабораторные работы

При подготовке к лабораторным работам обучающийся должен осуществлять работу с конспектом лекций (обобщение, систематизация, углубление и конкретизация полученных теоретических знаний), разработать план проведения работ и быть готовым к его реализации на практике.

- контрольная работа

При выполнении контрольной работа, обучающийся в полной мере должен работать с нормативной базой, учебной и методической литературой и другим источниками информации для обобщения, систематизации, углубления и конкретизации

полученных теоретических знаний. Обучающийся должен быть способен к применению полученных теоретических знаний и навыков на практике.

- самостоятельная работа обучающихся

Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в теме/разделе. Конспектирование прочитанных литературных источников. Проработка материалов по изучаемому вопросу, с использованием рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Выполнение заданий преподавателя, необходимых для подготовки к участию в интерактивной, активной, инновационных формах обучения по изучаемой теме.

- подготовка к экзамену

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