

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

_____ 22 мая _____ 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.05 Котельные установки и парогенераторы

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план bs130301_26_ПТЭ.plx
Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
Экзамен 2, Курсовой проект 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	УП	РП		
Вид занятий				
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
В том числе инт.	4	4	4	4
В том числе в форме практ.подготовки	12	12	12	12
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	225	225	225	225
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	252	252	252	252

Программу составил(и):

д.т.н., профессор, Елсуков Владимир Константинович _____

Рабочая программа дисциплины

Котельные установки и парогенераторы

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 02.02.2026 № 62.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Энергетики

Протокол от 24 апреля 2026 г. № 11

Срок действия программы: 3г. 4м.

Зав. кафедрой Булатов Ю.Н. _____

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. № 9 от 29 апреля 2026 г.

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Булатов Ю.Н.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 35

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

Внесены изменения/дополнения (Приложение ____)

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Подготовка обучающихся к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов при работе теплоэнергетических объектов; к самостоятельной деятельности по выполнению в условиях реального производства проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ, а также эксплуатации котлоагрегатов при минимальных затратах энергетических, материальных и трудовых ресурсов, обеспечении охраны окружающей среды и техники безопасности.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Тепломассообмен	
2.1.2	Техническая термодинамика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Материалы, применяемые в теплоэнергетике	
2.2.2	Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем	
2.2.3	Технологические энергоносители предприятий	
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.5	Производственная (преддипломная) практика	

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: тепловые схемы котлоагрегатов низкого и среднего давления.

Уметь: выполнять конструктивные расчеты поверхностей нагрева котлоагрегата.

Владеть: методиками аэродинамического и гидравлического расчета котлоагрегата.

ПК-2: Способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе

ПК-2.1: Управляет процессом эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе

Знать: особенности котлов для сжигания твердого топлива.

Уметь: рассчитывать тепловой баланс и КПД котла.

Владеть: методиками расчета поверхностей нагрева котлов.

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. Общая характеристика современных котельных установок (КУ), их место и роль на промпредприятиях. Источники теплоты промышленных КУ. Материальные и тепловые балансы котлов КУ при работе на различных топливах						

1.1	Лек	Общая характеристика современных котельных установок (КУ), их место и роль на промпредприятиях. Источники теплоты промышленных КУ. Материальные и тепловые балансы котлов КУ при работе на различных топливах	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0	
1.2	Пр	Общие указания к выполнению курсового проекта. Определение конструктивных особенностей котла при заданных производительности и параметрах пара.	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1 Э2	0	
1.3	Пр	Методика расчета объемов, энтальпий воздуха и продуктов сгорания по газоходам котла. Тепловой баланс котла.	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1 Э2	0	
1.4	Ср		2	37	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
1.5	КП		2	1	ПК-1.1 ПК-2.1	Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел	Раздел 2. Конструкции, выбор и расчет топочных устройств для сжигания газового, жидкого, твердого топлив и производственных отходов.						
2.1	Лек	Конструкции, выбор и расчет топочных устройств для сжигания газового, жидкого, твердого топлив и производственных отходов.	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	2	лекция - беседа
2.2	Пр	Тепловой расчет топочной камеры.	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1 Э2	0	
2.3	Ср	Теплообмен в элементах котла. Гидродинамика котельного агрегата (КА). Обеспечение надежной гидродинамики в КА с естественной и принудительной циркуляцией воды и пароводяной смеси. Основы методики расчета простых и сложных контуров циркуляции.	2	37	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
2.4	Экзамен		2	1	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Э1 Э2	0	
	Раздел	Раздел 3. Теплообмен в элементах котла						
3.1	Лек	Основные элементы КА. Пароперегреватели котлов, конструктивные схемы включения в дымовой тракт, методы регулирования температуры пара.	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0	
3.2	Пр	Тепловой поверочный расчеты фестона и котельного пучка.	2	1	ПК-1.1 ПК-2.1	Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1 Э2	0	

3.3	Ср	Аэродинамика котельного агрегата. Экономайзеры и их включение в питательные магистрали. Конструктивные схемы воздухоподогревателей.	2	37	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
3.4	Экзамен		2	1	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Э1 Э2	0	
	Раздел	Раздел 4. Основные элементы КА. Пароперегреватели котлов, конструктивные схемы включения в дымовой тракт, методы регулирования температуры пара. Экономайзеры и их включение в питательные магистрали. Конструктивные схемы воздухоподогревателей.						
4.1	Пр	Тепловой расчет пароперегревателя.Сводная таблица и проверка теплового расчета.	2	1	ПК-1.1 ПК-2.1	Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1 Э2	1	сотрудниче ства в малых группах
4.2	Лаб	Определение поверхности нагрева и конструктивных параметров одноступенчатого воздухоподогревателя.	2	1	ПК-1.1 ПК-2.1	Л3.1 Э1 Э2	0,5	сотрудниче ства в малых группах
4.3	Лаб	Определение изменений температур теплоносителей на выходе из воздухоподогревателя и КПД котлоагрегата при изменении температуры дутьевого воздуха.	2	1	ПК-1.1 ПК-2.1	Л3.1 Э1 Э2	0,5	сотрудниче ства в малых группах
4.4	Лаб	Определение поверхности нагрева и конструктивных параметров одноступенчатого стального водяного экономайзера.	2	1	ПК-1.1 ПК-2.1	Л3.1 Э1 Э2	0	
4.5	Лаб	Определение поверхности нагрева и конструктивных параметров одноступенчатого чугунного водяного экономайзера.	2	1	ПК-1.1 ПК-2.1	Л3.1 Э1 Э2	0	
4.6	Ср		2	37	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
4.7	Экзамен		2	1	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Э1 Э2	0	
4.8	КП		2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л2.2 Э1 Э2	0	

	Раздел	Раздел 5. Конструкции котлов с естественной циркуляцией, прямоточных и с многократной принудительной циркуляцией. Водогрейные и пароводогрейные котлы. Котлы высоко- и низконапорные, прямого действия и с неводяными теплоносителями. Котлы на отходящих газах, котлы, использующие теплоту технологического продукта. Испарительное охлаждение элементов технологических установок. Энерготехнологические КА.						
5.1	Ср	Конструкции котлов с естественной циркуляцией, прямоточных и с многократной принудительной циркуляцией. Водогрейные и пароводогрейные котлы. Котлы высоко- и низконапорные, прямого действия и с неводяными теплоносителями. Котлы на отходящих газах, котлы, использующие теплоту технологического продукта. Испарительное охлаждение элементов технологических установок. Энерготехнологические КА.	2	37	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0	
5.2	Экзамен		2	1	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Э1 Э2	0	
	Раздел	Раздел 6. Вспомогательное оборудование котельных установок: системы топливоподачи, системы золо-шлакоудаления, системы очистки продуктов сгорания от твердых и газообразных примесей. Металлы, используемые в котлостроении. Каркас и обмуровка котла.						
6.1	Ср	Вспомогательное оборудование котельных установок: системы топливоподачи, системы золо-шлакоудаления, системы очистки продуктов сгорания от твердых и газообразных примесей. Металлы, используемые в котлостроении. Каркас и обмуровка котла.	2	40	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0	
6.2	Экзамен		2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 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)

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 курсового проекта:

Тепловой расчет котельного агрегата.

6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Порядок проведения, содержание и критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Курсовой проект, отчет 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	Соколов Б.А.	Котельные установки и их эксплуатация: Учебник	Москва: Академия, 2005	5	
Л1. 2	Соколов Б.А.	Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности: Учеб. пособие для вузов	Москва: Академия, 2008	25	
Л1. 3	Елистратов С. Л., Шаров Ю. И.	Котельные установки и парогенераторы: учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618451

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Безгрешнов А.Н., Шлейфер Б.М., Липов Ю.М.	Расчет паровых котлов в примерах и задачах: Учеб. пособие для вузов по спец. "Тепловые электрические станции"	Москва: Энергоатомиздат, 1991	55	
Л2. 2	Роддатис К.Ф., Полтарецкий А.Н.	Справочник по котельным установкам малой производительности: справочное издание	Москва: Энергоатомиздат, 1989	15	
Л2. 3	Пак Г.В., Елсуков В.К., Латушкина С.В.	Котельные установки промышленных предприятий. Тепловой расчет котельных агрегатов: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2015	26	
Л2. 4	Мунц, В. А.	Котельные установки и парогенераторы: учебное пособие	Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699077

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
--	---------	----------	---------------	--------	-----------

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛЗ. 1	Елсуков В.К.	Котельные установки и парогенераторы: методические указания к выполнению лабораторных работ	Братск: БрГУ, 2019	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Елсуков%20В.К.Котельные%20установки%20и%20парогенераторы.МУ.2019.PDF
ЛЗ. 2	Бадмаев Ю. Ц., Хусаев Н. С., Балданов М. Б.	Котельные установки и парогенераторы: учебно-методическое пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023	1	https://e.lanbook.com/book/322466

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотека БрГУ	http://ecat.brstu.ru/catalog
Э2	Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»	http://e.lanbook.com

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
---------	--

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.5	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.6	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
0002*	лекционная аудитория	Учебная мебель	Лек
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 160/10 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
1223	Лаборатория общей теплотехники	Основное оборудование: - Автоматизированный стенд-тренажёр «Автономная система отопления»; - Лабораторная установка для изучения процессов во влажном воздухе; - Лабораторная установка для изучения теплообмена при различных режимах кипения жидкости; - Лабораторная установка для изучения теплообмена излучением; - Лабораторная установка для исследования теплопередачи «труба в трубе»; - Стенд «Определение удельной теплоёмкости воздуха при постоянном давлении методом протока»; - Автоматизированный компьютеры Intel(P) Celer CPU 240 GHz/228 MB –3 шт.; Intel 2.6 GHz/RAM-512Mb; - Лабораторная установка для определения коэффициента теплоотдачи при свободной конвекции; Лабораторная установка для определения теплоёмкости (P=const); - Учебный стенд «Определение коэффициента теплопроводности металла»; -Дополнительно: - маркерная доска - 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) - 28 шт. - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Лаб
0001*	Аудитория для практических занятий	Учебная мебель	Экзамен
0001*	Аудитория для практических занятий	Учебная мебель	Пр
0001*	Аудитория для практических занятий	Учебная мебель	КП

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; пометать 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.

- курсовой проект

При выполнении курсового проекта, 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».