

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**

#### **ФТД.01 Котлоагрегаты среднего и высокого давления серии БКЗ**

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план **b130301\_25\_ЭОП.plx**

Направление: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 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	18	18	18	18
В том числе инт.	16	16	16	16
В том числе в форме практ.подготовки	18	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	36	36	36	36
Итого	72	72	72	72

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

### **Котлоагрегаты среднего и высокого давления серии БКЗ**

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 \_\_\_\_\_ 58 \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РИД 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	Подготовка обучающихся 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:		ФТД.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Котельные установки и парогенераторы	
2.1.2	Нагнетатели и тепловые двигатели	
2.1.3	Тепломассообмен	
2.1.4	Техническая термодинамика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Охрана окружающей среды при работе теплоэнергетических объектов	
2.2.2	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 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	<b>Раздел 1. Характеристики и конструкции парогенераторов</b>						
1.1	Лек	Общие характеристики парогенераторов	6	2	ПК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	2	лекция – беседа
1.2	Лек	Прямоточные парогенераторы	6	2	ПК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	2	лекция – беседа
1.3	Лек	Компоновка парогенераторов	6	2	ПК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0	
1.4	Пр	Поверочный расчет второй ступени пароперегревателя	6	9	ПК-2.1 ПК-1.2	Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	4	сотрудничества в малых группах
1.5	Пр	Конструктивный расчет первой ступени пароперегревателя	6	9	ПК-2.1 ПК-1.2	Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	4	сотрудничества в малых группах
1.6	Ср		6	10	ПК-2.1 ПК-1.2	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел	<b>Раздел 2. Парогенераторы специального назначения</b>						

2.1	Лек	Парогенераторы с наддувом и высоконапорные парогенераторы	6	2	ПК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	2	лекция – беседа
2.2	Лек	Парогенераторы непрямого действия и с неводяными теплоносителями	6	2	ПК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0	
2.3	Ср		6	12	ПК-2.1 ПК-1.2	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел	<b>Раздел 3. Водогрейные и пароводогрейные агрегаты</b>						
3.1	Лек	Общие положения	6	2	ПК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	2	лекция – беседа
3.2	Лек	Водогрейные агрегаты	6	3	ПК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0	
3.3	Лек	Пароводогрейные агрегаты	6	3	ПК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0	
3.4	Ср		6	12	ПК-2.1 ПК-1.2	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
3.5	Зачёт		6	2	ПК-2.1 ПК-1.2	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

Не предусмотрено учебным планом.

#### 6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

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

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Практические занятия; 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	Соколов Б.А.	Котельные установки и их эксплуатация: Учебник	Москва: Академия, 2005	5	
Л1.2	Липов Ю.М.	Тепловой расчет парового котла: учебник	Ижевск: НИЦ, 2001	24	
Л1.3	Елистратов С. Л., Шаров Ю. И.	Котельные установки и парогенераторы: учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021	1	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=618451">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=618451</a>

##### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Соколов Б.А.	Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности: Учеб. пособие для вузов	Москва: Академия, 2008	25	
Л2. 2	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. 3	Пак Г.В., Елсуков В.К., Латушкина С.В.	Котельные установки промышленных предприятий. Тепловой расчет котельных агрегатов: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2015	26	

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Бадмаев Ю.Ц., Хусаев Н.С., Балданов М.Б.	Котельные установки и парогенераторы: учебно-методическое пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/322466">https://e.lanbook.com/book/322466</a>

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

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

### 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	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система

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

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
0002*	лекционная аудитория	Учебная мебель	Лек
0001*	Аудитория для практических занятий	Учебная мебель	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
0001*	Аудитория для практических занятий	Учебная мебель	Зачёт

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

Практические занятия 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.

- 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 зачету

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