

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

_____ 23 мая _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.06 Оптимизация режимов работы теплопотребляющих установок

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план g130402_25_ОЭС.plx

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и
электротехника

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Экзамен 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	26	26	26	26
В том числе в форме практ.подготовки	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

д.т.н., проф., Елсуков В.К. _____

Рабочая программа дисциплины

Оптимизация режимов работы теплоснабжающих установок

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
утвержденного приказом ректора от 04.02.2025 № 67.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Энергетики

Протокол от 21 апреля 2025 г. № 09

Срок действия программы: 2 года

Зав. кафедрой Булатов Ю.Н.

Председатель НМС ФМП

декан, доцент, к.т.н., Видищева Е.А.

25 апреля 2025 г. № 07

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Булатов Ю.Н.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 12

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	Получение более глубоких знаний в основных современных тенденциях развития парка современных теплопотребляющих установок; для решения задач повышения экономической и энергетической эффективности действующего промышленного оборудования. Научится более квалифицированно подходить к решению комплексных проблем, направленных на оптимизацию режимов работы теплопотребляющих установок.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.01.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Энергосберегающие технологии и энергетический аудит	
2.1.2	Повышение эффективности работы систем теплоснабжения	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	
2.2.2	Научно-исследовательская работа	
2.2.3	Экономика и управление в энергетике	
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работе	
2.2.5	Преддипломная практика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-3: Способен обеспечить соблюдение требований к энергосбережению и повышению энергетической эффективности в организации

ПК-3.1: Определяет потенциал энергосбережения и повышения энергетической эффективности в организации

Знать: методические основы по энергосбережению на теплопотребляющих установках.

Уметь: разрабатывать мероприятия по оптимизации режимов работы на теплопотребляющих установках.

Владеть: принципами рационального мониторинга по энергосбережению на теплопотребляющих установках.

ПК-3.2: Демонстрирует знания и способность проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в организации

Знать: методические основы для обеспечения бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнологического оборудования.

Уметь: выбирать оптимальные пути решения производственных проблем в соответствии с профилем подготовки, планировать и проводить ремонт и модернизацию энергетического, теплотехнологического оборудования.

Владеть: принципами рационального управления технологическими процессами в профессиональной сфере.

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. Испарительные установки						
1.1	Лек	Схема включения испарителей.	3	1	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2	0	
1.2	Лек	Включение испарительных установок в тепловую схему ТЭЦ.	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2	0	
1.3	Лек	Расчет испарителей.	3	1	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2	0	
1.4	Лек	Расчет устройств для очистки пара испарителей.	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2	0	
1.5	Лек	Типы испарителей и их конструкции.	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2	2	лекция – беседа
1.6	Пр	Расчет испарителей поверхностного типа.	3	10	ПК-3.1 ПК-3.2	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	10	сотрудничества в малых группах

1.7	Пр	Расчет устройств для очистки пара и обеспечения качества пара испарителей.	3	12	ПК-3.1 ПК-3.2	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
1.8	Ср		3	18	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2	0	
1.9	Экзамен		3	10	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2	0	
	Раздел	Раздел 2. Повышение эффективности теплообменных аппаратов теплоисточников.						
2.1	Лек	Физические основы и понятие интенсификации теплообмена.	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2	2	лекция – беседа
2.2	Лек	Методы повышения эффективности теплообменных аппаратов.	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2	0	
2.3	Ср		3	19	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2	0	
2.4	Экзамен		3	12	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2	0	
	Раздел	Раздел 3. Тепловые насосы.						
3.1	Лек	Коэффициенты преобразования энергии (КПЭ) и теплоты (КПТ).	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2	2	лекция – беседа
3.2	Лек	Двухцелевые теплонасосные установки.	3	1	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2	0	
3.3	Лек	Сопоставление различных типов теплонасосных установок.	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2	0	
3.4	Пр	Расчет эффективности абсорбционной теплонасосной установки (АТНУ).	3	12	ПК-3.1 ПК-3.2	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	10	сотрудничества в малых группах
3.5	Ср		3	20	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2	0	
3.6	Экзамен		3	14	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 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)

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекоммуникации (электронная почта, Интернет и др.))

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости обучающихся имеет комплексный характер. Система оценки результатов учитывает активность обучающегося на занятиях во время контактной работы с преподавателем, своевременность и качество выполнения заданий в ходе самостоятельной работы, участие в научно-исследовательской работе и др. Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация - единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам.

Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено учебным планом.

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

Вопросы к практическим занятиям, 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
ЛП. 1	Баскаков А.П., Мунц В.А.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебник	Москва: Бастет, 2013	13	
ЛП. 2	Быстрицкий Г.Ф., Гасангаджиев Г.Г., Кожиченков В.С.	Общая энергетика. Основное оборудование: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020	5	
ЛП. 3	Велькин, В.И. и др.	Возобновляемая энергетика и энергосбережение: учебник	Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699017
ЛП. 4	Аполлонский С. М.	Энергосберегающие технологии в энергетике. Том 1. Энергосбережение в энергетике: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023	1	https://e.lanbook.com/book/329543

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛД. 1	Дзюзер В. Я.	Теплотехника и тепловая работа печей: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2017	1	https://e.lanbook.com/book/93750
ЛД. 2	Луппов В. П., Мятаж Т. В., Сидоркин Ю. М., Стрельников Ю. М., Шевцов Д. Е.	Энергосбережение и энергоэффективность в энергетике: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574704
ЛД. 3	Куликова Л. В., Дробязко О. Н.	Общая энергетика: учебное пособие по дисциплине «Общая энергетика» для студентов, обучающихся по направлению «Электроэнергетика и электротехника»: учебное пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2020	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=595964

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система	
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.2	doPDF
7.3.1.3	Microsoft Windows (Win Pro 10)

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»

7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.5	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
7.3.2.6	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.7	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

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	Экзамен

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

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; помечать 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

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.

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 экзамену

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