

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Многопрофильный колледж
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Братский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель научно-методического совета

_____ А.В. Долгих

« ____ » _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАБОТЕ
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**для специальности среднего профессионального образования
13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование
«Общепрофессиональный цикл»**

2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, входящей в укрупненную группу специальностей 13.00.00 «Электро- и теплоэнергетика».

Организация-разработчик: Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «БрГУ»

Разработчик:

Панкратьев Павел Сергеевич, доцент кафедры энергетики.

Рабочая программа рекомендована дисциплинарно-цикловой комиссией дисциплин предметной подготовки.

от «23» мая 2025г., протокол №3

Рабочая программа одобрена научно-методическим советом

от «30» мая 2025г., протокол №3

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Охрана окружающей среды при работе теплотехнических систем

1.1. Область применения рабочей программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, входящей в укрупненную группу специальностей 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Цель: сформировать у студентов понимание экологических аспектов эксплуатации теплотехнических систем; изучить основные источники загрязнения окружающей среды при работе тепловых установок; освоить методы снижения негативного воздействия на окружающую среду и принципы рационального природопользования.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- оценивать экологическое воздействие теплотехнических систем на окружающую среду;
- применять методы и технологии снижения вредных выбросов при эксплуатации тепловых установок;
- проводить расчёты показателей экологической безопасности теплоэнергетического оборудования;
- разрабатывать природоохранные мероприятия в соответствии с нормативными требованиями.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- основные источники загрязнения окружающей среды при работе теплотехнических систем;
- нормативно-правовые основы охраны окружающей среды в теплоэнергетике;
- современные технологии очистки выбросов и утилизации отходов;
- методы мониторинга и контроля загрязняющих веществ;
- принципы экологического аудита и оценки воздействия на окружающую среду;
- основы энергосбережения и повышения экологической эффективности тепловых установок;
- международные и российские стандарты в области экологической безопасности;
- основы рационального природопользования и устойчивого развития в теплоэнергетике.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **94** часа, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **72** часа;
- самостоятельной работы **10** часов;
- консультации **4** часа;
- промежуточная аттестация **8** часов.

1.5. Формируемые компетенции

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 4.3. Осуществлять оценку выполнения требований правил охраны труда и промышленной безопасности обслуживающего персонала теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	94
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	72
в том числе:	
теоретические занятия	42
практические занятия	30
лабораторные занятия – удалять строку??	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	10
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа	10
Консультации	4
Промежуточная аттестация в форме экзамена	8

2.2. Календарно-тематический план и содержание учебной дисциплины ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАБОТЕ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Учебная неделя	Уровень освоения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
Тема 1. Введение в экологические проблемы теплоэнергетики	Содержание учебного материала	14			ОК 07 ПК 4.3
	Основные источники загрязнения (CO ₂ , NO _x , SO ₂ , зола). Влияние на атмосферу, гидросферу и почву. Глобальные и локальные экологические последствия.	8	1	1,2	
	Практические занятия: 1. Анализ выбросов типовой котельной (расчеты по заданным параметрам). 2. Разбор кейсов экологических аварий в теплоэнергетике.	4	2	3	
	Самостоятельная работа: 1. Составление списка интернет-ресурсов. 2. Решение практических задач: – расчет выбросов вредных веществ по заданным параметрам; – разработка схемы снижения экологической нагрузки для условного предприятия. 3. Оформление отчетов по практическим занятиям: подготовка презентаций или письменных отчетов, анализ полученных результатов и формулировка выводов.	2			
Тема 2. Нормативно-правовые основы охраны окружающей среды	Содержание учебного материала	16			ОК 07 ПК 4.3
	Федеральные законы. ГОСТ, СанПиН, международные стандарты (ISO 14001). Экологическая отчетность для предприятий.	8	2-3	1,2	
	Практические занятия: 1. Разбор кейсов по нарушениям и штрафам. 2. Оформление экологического паспорта предприятия. 3. Составление заявок на получение экологических разрешений.	6	3-4	3	
	Самостоятельная работа: 1. Подбор справочной литературы, нормативных документов и экологических ресурсов: – поиск и анализ ФЗ №7 «Об охране окружающей среды», ФЗ №219, СанПиН, ГОСТов; – изучение международных стандартов (ISO 14001, директивы ЕС по выбросам); – составление списка полезных интернет-ресурсов.	2			
Тема 3. Технологии снижения вредных выбросов	Содержание учебного материала	24			ОК 07 ПК 4.3
	Методы очистки газов (циклоны, скрубберы, каталитические нейтрализаторы). Утилизация золы и шлаков. Альтернативные источники энергии в теплоэнергетике.	12	4-5	1,2	
	Практические занятия: 1. Расчет эффективности газоочистных установок. 2. Проектирование схемы улавливания твердых частиц. 3. Анализ экономии ресурсов при внедрении технологий.	10	5-6	3	

	4. Разработка проекта модернизации котельной с учетом экологических требований.				
	Самостоятельная работа 1. Подбор научных статей и технической документации по экологическим технологиям: – анализ современных методов очистки выбросов ТЭЦ и котельных. 2. Работа с конспектом лекций: – систематизация материалов по темам дисциплины; – подготовка кратких тезисов для повторения.	2			
Тема 4. Мониторинг и контроль загрязнений	Содержание учебного материала	14			ОК 07 ПК 4.3
	Приборы для измерения выбросов (газоанализаторы, пылемеры). Методы экологического аудита. ОВОС (оценка воздействия на окружающую среду).	6	7	1,2	
	Практические занятия: 1. Работа с приборами (имитационные данные). 2. Разработка программы мониторинга для ТЭЦ. 3. Анализ данных экологического контроля.	6	7-8	3	
	Самостоятельная работа 1. Подбор научных статей и технической документации по экологическим технологиям: – изучение «Case Studies» по внедрению природоохранных мероприятий. 2. Работа с конспектом лекций: – систематизация материалов по темам дисциплины; – подготовка кратких тезисов для повторения.	2			
Тема 5. Энергосбережение и устойчивое развитие	Содержание учебного материала	14			ОК 07 ПК 4.3
	Принципы «зеленой» энергетики. Когенерация и рекуперация тепла. Экономические аспекты экологизации производства.	8	8- 9	1,2	
	Практические занятия: 1. Расчет потенциала энергосбережения на примере жилого квартала. 2. Подготовка презентации по внедрению ESG-стандартов.	4	9	3	
	Самостоятельная работа 1. Составление списка полезных интернет-ресурсов. 2. Работа с конспектом лекций: – систематизация материалов по темам дисциплины; – подготовка кратких тезисов для повторения.	2			
Консультации		4			
Экзамен		8			
Всего:		94			

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств)
- 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции и под руководством)
- 3 - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины "Охрана окружающей среды при работе теплотехнических систем" предполагает наличие:

1. Лаборатории теплоэнергетических систем.
2. Лаборатории теплоснабжения.

Оборудование лабораторий:

1. Лаборатория теплоэнергетических систем:
 - Автоматизированные рабочие места на 12-15 обучающихся (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 8 Гб);
 - Автоматизированное рабочее место преподавателя;
 - Лабораторные газоанализаторы: УГ-2; ГХП; Kane 400.
 - Проектор и экран;
 - Маркерная доска;
 - Компьютерное оборудование для моделирования экологических систем.
2. Лаборатория теплоснабжения:
 - Действующие учебные стенды: БЖС-7; БЖ-8м;
 - Наборы химических средств: НХС-воздух; НХС-вода;
 - Газоанализатор Kane 400;
 - Прибор для анализа качества воды СОМ 100;
 - Компьютерное оборудование для обработки данных измерений.

Программное обеспечение:

- Специализированное ПО для экологического мониторинга;
- Программы для расчета выбросов вредных веществ;
- Стандартные офисные пакеты;
- Программы для статистической обработки данных.

Дополнительное оборудование:

- Сервер для хранения и обработки данных измерений
- Принтеры для распечатки отчетов;
- Цифровые измерительные приборы.

3.2. Информационное обеспечение обучения.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Шкаровский А.Л. Охрана окружающей среды: учебник для среднего профессионального образования / А. Л. Шкаровский. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 84 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-19741-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/569132>.

Дополнительные источники:

1. Мананков А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 186 с. — (Профессиональное

образование). — ISBN 978-5-534-18350-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568890>;

2. Севрюкова Е. А. Мониторинг загрязнения окружающей среды: учебник для среднего профессионального образования / Е. А. Севрюкова ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 340 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18631-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561115>.

Периодические издания:

1. Промышленная энергетика / изд. АО «НТЦ Энергопрогресс»;
2. Журнал "Экологический вестник России" / ред. коллегия Минприроды РФ
3. Теплоэнергетика / ред. В.А. Бастилов – Москва: Издательство МЭИ;
4. Экология и промышленность России (ЭИПР);
5. Энергосбережение и водоподготовка / изд. ООО «Энергосберегающие технологии».

Интернет-ресурсы:

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ
http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.
2. Электронная библиотека БрГУ. <http://ecat.brstu.ru/catalog>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru>.
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань». <http://e.lanbook.com>.
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
<https://uisrussia.msu.ru/>.
8. Национальная электронная библиотека НЭБ. <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь: - оценивать экологическое воздействие теплотехнических систем на окружающую среду; - применять методы и технологии снижения вредных выбросов при эксплуатации тепловых установок; - проводить расчёты показателей экологической безопасности теплоэнергетического оборудования; - разрабатывать природоохранные мероприятия в соответствии с нормативными требованиями. Знать: - основные источники загрязнения окружающей среды при работе теплотехнических систем; - нормативно-правовые основы охраны окружающей среды в теплоэнергетике; - современные технологии очистки выбросов и утилизации отходов; - методы мониторинга и контроля загрязняющих веществ; - принципы экологического аудита и оценки воздействия на окружающую среду; - основы энергосбережения и повышения экологической эффективности тепловых установок; - международные и российские стандарты в области экологической безопасности; - основы рационального природопользования и устойчивого развития в теплоэнергетике.	Текущий контроль в форме: – компьютерного тестирования на знание терминологии по теме тестирования; – самостоятельных работ; – оценки выполнения практического задания ; – оценки выполнения лабораторного занятия; – подготовки выступления с докладом, сообщением, презентацией. Промежуточная аттестация в форме экзамена