

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

ВОДОПОДГОТОВКА

**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:

Кижин В.В. старший преподаватель 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

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Водоподготовка

1.1. Область применения 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: изучение теоретических и практических основ водоподготовки в профессиональной деятельности будущих специалистов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- определять жесткость и щелочность воды, содержание растворенного в воде кислорода;
- определять примеси в воде;
- выбирать метод удаления примесей;
- выбирать и рассчитывать схемы ВПУ по заданному источнику воды.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- показатели качества воды;
- сущность процесс коагуляции;
- конструкцию и принцип работы: приборов, фильтров, осветлителей, аппаратов для магнитной обработки воды, деаэраторов;
- схемы и принцип работы установок для обработки пара и конденсата;
- методы: предотвращения отложений, получения чистого пара;
- методику расчета схем и выбор оборудования ВПУ.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **61** час, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **39** часов;
- самостоятельной работы обучающегося **8** часов;
- консультации **6** часов;
- промежуточная аттестация **8** часов.

1.5. Формируемые компетенции

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;

ПК 1.3. Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий 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	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	61
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	39
в том числе:	
– теоретические занятия	20
– практические занятия	19
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	8
в том числе:	
– внеаудиторная самостоятельная работа	8
Консультации	6
Промежуточная аттестация в форме экзамена	8

2.2. Календарно-тематический план и содержание учебной дисциплины ВОДОПОДГОТОВКА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Учебная неделя	Уровень освоения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Качество природных вод		1			
Тема 1.1. Показатели качества воды	Содержание учебного материала	1			ОК 01 ПК 1.3
	Введение. Цели и задачи дисциплины. Показатели качества воды. Назначение природных вод. Виды природных вод. Вещества, загрязняющие природные воды. Выбор источника водоснабжения.	1	1	1,2	
Раздел 2. Общие сведения о котельной установке		5			
Тема 2.1. Принципиальная схема котельной установки	Содержание учебного материала	5			ОК 01 ПК 1.3
	Принципиальная схема котельной установки. Виды вод котельной. Наименование потоков воды.	1	1	1,2	
	Практические занятия: 1. Составление схемы котельной установки.	4	2-3	3	
Раздел 3. Обработка воды		14			
Тема 3.1. Удаление из воды грубодисперсных и коллоидных примесей	Содержание учебного материала	1			ОК 01 ПК 1.3
	Удаление из воды грубодисперсных и коллоидных примесей. Сущность процесса коагуляции.	1	3	1,2	
Тема 3.2. Обработка воды методом осаждения	Содержание учебного материала	8			
	Удаление из воды коллоидных примесей. Виды и работа отстойников и осветлителей. Физико-химические основы фильтрования. Работа осветлительных фильтров. Виды коагулянтов. Интенсификация процесса. Основные понятия и терминология процесса фильтрования. Классификация осветлительных фильтров. Схемы коагуляционной обработки воды с осветлителем и контактным фильтром. Схемы механической очистки воды.	1	3	1,2	
	Практические занятия: 1. Расчет осветлительных и ионообменных фильтров.	5	4	3	
	Самостоятельная работа: 1. Оформление отчета по практическому занятию	2			
Тема 3.3. Катионирование воды	Содержание учебного материала	1			
	Виды схем катионирования воды	1	5	1,2	
Тема 3.4. Обессоливание воды. Метод обратного осмоса, электродиализа, выпаривание	Содержание учебного материала	3			
	Обессоливание воды. Метод обратного осмоса, электродиализа, выпаривание.	1	5	1,2	
	Самостоятельная работа: 1. Схемы натрий-катионитовых установок	2			
Тема 3.5.	Содержание учебного материала	1			

Магнитная обработка воды	Механизм действия магнитной обработки воды.	1	7	1,2	
Раздел 4. Коррозия теплосилового оборудования		5			
Тема 4.1. Виды коррозии и формы ее проявления	Содержание учебного материала Сущность и формы проявления коррозии.	1			ОК 01 ПК 1.3
Тема 4.2. Борьба с коррозией и пути ее замедления	Содержание учебного материала Факторы, влияющие на эффект термической деаэрации.	1	7	1,2	
Тема 4.3 Удаление из воды коррозионно-агрессивных газов. Работа деаэратора и декарбонизатора	Содержание учебного материала Химическое обескислороживание. Достоинства и недостатки декарбонизаторов.	3			
	Самостоятельная работа: 1. Конструкции и принцип действия декарбонизаторов.	2	8	1,2	
Раздел 5. Отложения в котлоагрегатах и теплообменниках, их предотвращение и удаление		3			
Тема 5.1. Виды отложений	Содержание учебного материала Виды отложений.	1			ОК 01 ПК 1.3
Тема 5.2. Методы предотвращения отложений и накипи	Содержание учебного материала Методы предотвращения отложений и накипи.	1	8	1,2	
Тема 5.3. Обработка воды и оборудования	Содержание учебного материала Обработка воды и оборудования.	1	9	1,2	
		1	8	1,2	
Раздел 6. Получение чистого пара		5			
Тема 6.1. Загрязнение пара. Методы получения чистого пара	Содержание учебного материала Загрязнение пара. Методы получения чистого пара.	1			ОК 01 ПК 1.3
Тема 6.2. Обработка пара и конденсата. Методы борьбы с загрязнением пара	Содержание учебного материала Обработка пара и конденсата. Методы борьбы с загрязнением пара.	1	9	1,2	
Тема 6.3. Предпусковая и эксплуатационная очистка котла	Содержание учебного материала Предпусковая и эксплуатационная очистка котла. Методы консервации котлов. Обеспечение безаварийной работы систем водоснабжения. Устройство внутри-барабанного сепаратора. Типы сепарационных устройств и принцип работы	3			
	Самостоятельная работа: 1. Основные способы удаления отложений. Эксплуатационная очистка. 2. Методы консервации котлов. Методы получения чистого пара.	2	10	1,2	
Раздел 7. Основы проектирования водоподготовительных установок.		14			

Тема 7.1. Выбор площадки строительства и типы компонок ВПУ	Содержание учебного материала	<i>7</i>			ОК 01 ПК 1.3
	Выбор площадки строительства и типы компонок ВПУ. Выбор вспомогательного оборудования.	<i>2</i>	<i>11</i>	<i>1,2</i>	
	Практические занятия: 1. Основы проектирования водоподготовительных установок. Выбор и составление схемы водоподготовки.	<i>5</i>	<i>12</i>	<i>3</i>	
Тема 7.2. Выбор схемы водоочистки и технологический расчет	Содержание учебного материала	<i>7</i>			
Типы компонок оборудования. Требования, предъявляемые к компоновкам. Выбор вспомогательного оборудования по справочникам.	<i>2</i>	<i>13</i>	<i>1,2</i>		
Практические занятия: 1. Расчет схемы водоподготовительного оборудования с катионитовыми фильтрами.	<i>5</i>	<i>14</i>	<i>3</i>		
Консультации		<i>6</i>			
Экзамен		<i>8</i>			
Всего:		<i>61</i>			

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета Социально-экономических дисциплин, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения:

- Рабочие места обучающихся;
- Рабочее место преподавателя;
- Необходимая для проведения практических занятий методическая и справочная литература (в т.ч. в электронном виде).
- Компьютер;
- Мультимедийный проектор, экран;
- Ноутбук HP Compaq 6715b - 15.4”, AMD Turion 64 TL-60 2,0ГГц, RAM 2Гб, HDD 160Гб, Ati Mobility Radeon X1250;
- Мультимедиапроектор View Sonic PJD5123/ Acer X113PH;
- Экран переносной на треноге Da-Lite Versatol.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Белкин, А. П. Диагностика теплоэнергетического оборудования / А.П. Белкин, О.А. Степанов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-507-45989-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292940>.
2. Варфоломеев, Ю.М. Отопление и тепловые сети : учебник / Ю. М. Варфоломеев, О. Я. Кокорин. — Изд. испр. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 480 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-017128-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1815593>.

Дополнительные источники:

1. Володин Г.И. Оператор котельной: учебное пособие для СПО / Г.И. Володин. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 252 с. – ISBN 978-5-507-52323-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/448556>.

Интернет-ресурсы:

1. <https://library.brstu.ru/component/content/?view=featured>
2. https://aquasorbent.ru/media/literature/original/00/00/1/vodopodgotovka_belikov_2007.pdf
3. <https://www.booksite.ru/fulltext/827773/text.pdf>

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 студентами индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- определять жесткость и щелочность воды, содержание растворенного в воде кислорода;- определять примеси в воде;- выбирать метод удаления примесей;- выбирать и рассчитывать схемы ВПУ по заданному источнику воды. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- показатели качества воды;- сущность процесс коагуляции;- конструкцию и принцип работы: приборов, фильтров, осветлителей, аппаратов для магнитной обработки воды, деаэраторов;- схемы и принцип работы установок для обработки пара и конденсата;- методы: предотвращения отложений, получения чистого пара;- методику расчета схем и выбор оборудования ВПУ.	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none">– самостоятельных работ;– оценки выполнения практического задания;– подготовки выступления с докладом, сообщением, презентацией. <p>Промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>