МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Арктический государственный агротехнологический университет»
Колледж технологий и управления

Регистрационный
номер 24-22/22

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина ОП.13 Водоподготовка

Специальность 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Квалификация Техник-теплотехник

Уровень ППССЗ базовая подготовка

Срок освоения ППССЗ 3 г.10 м

Форма обучения заочная

Общая трудоемкость 121 ч.

Якутск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25.08.2021 г. № 600.
- Учебным планом специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ от 02.09.2022 г. протокол №73/3.

Разработчик(и) Усов Олег Юрьевич - преподаватель

Цикловая комиссия теплоснабжения_____/Усов О.Ю../
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания ЦК № 01 от «01» сентября 2022 г.

Директор КТиУ_____/Яковлева Н.М./
подпись фамилия, имя, отчество

«01» сентября 2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Колледжа технологий и управления_____/Баранова В.Г./
подпись фамилия, имя, отчество

«04» апреля 2025г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025/2026уч.г.

на заседании ЦК теплоснабжение протокол № 10 от «04» апреля 2025г.

Зав. ЦК_____/ Усов О.Ю. /
подпись фамилия, имя, отчество

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Колледжа технологий и управления_____/Баранова В.Г./
подпись фамилия, имя, отчество

«17» марта 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026 /2027уч.г.

на заседании ЦК теплоснабжение протокол № от «13» марта 2026 г.

Зав. ЦК_____/ Усов О.Ю. /
подпись фамилия, имя, отчество

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Колледжа технологий и управления_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

«____»_____20____г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 20___/20___уч.г.

на заседании ЦК _____протокол № от «____»_____20___г.

Зав. ЦК_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Колледжа технологий и управления_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

«____»_____20____г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 20___/20___уч.г.

на заседании ЦК _____протокол № от «____»_____20___г.

Зав. ЦК_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

СОДЕРЖАНИЕ

№	Наименование раздела	стр
1	Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины	4
2	Структура и содержание учебной дисциплины	6
3	Условия реализации учебной дисциплины	13
4	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	16

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП 13 Водоподготовка

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование.

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

Целью освоения учебной дисциплины ОП.13 Водоподготовка является изучение теоретических и практических основ водоподготовки в профессиональной деятельности будущих специалистов специальности 13.02.02 «Теплоснабжение и теплотехническое оборудование»..

Освоение дисциплины способствует формированию компетенций:

ОК-1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК-2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК-3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;
ОК-4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
ОК-5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста**;**
ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК-7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК-8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК-9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;
ПК-1.1. Осуществлять пуск и остановку теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
ПК-1.2. Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.
ПК-1.3. Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло - и топливоснабжения
ПК-2.1. Выполнять дефектацию теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.
ПК-2.2. Производить ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.
ПК 2.3. Вести техническую документацию ремонтных работ.
ПК-3.1. Проводить наладку и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
ПК-3.2. Составлять отчётную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло - и топливоснабжения

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- определять свойства и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления;
- определять твердость материалов;
- определять режимы отжига, закалки и отпуска стали;
- подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;
- подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов;
- виды прокладочных и уплотнительных материалов;
- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии;
- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;
- методы измерения параметров и определения свойств материалов;
- основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;
- основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;
- основные свойства полимеров и их использование.особенности строения металлов и сплавов;
- свойства смазочных и абразивных материалов;
- способы получения композиционных материалов;
- сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием;

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины по очной форме обучения:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 121 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 52 часа;
самостоятельной работы обучающегося 69 часов.

2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	121
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	52
Самостоятельная работа студента (всего)	69
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП 13 Водоподготовка

	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч.	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. 1. Качество природных вод		**2**	
Тема. 1.1. Показатели качества воды	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 1.2 ЛР 6 ЛР 14
	Теоретическое обучение Введение. Цели и задачи дисциплины. Показатели качества воды. Назначение природных вод. Виды природных вод. Вещества, загрязняющие природные воды. Выбор источника водоснабжения.	2	
Раздел 2. Общие сведения о котельной установке		**6**	
Тема 2.1. Принципиальная схема котельной установки.	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 1.2 ЛР 6 ЛР 14
	Теоретическое обучение Принципиальная схема котельной установки. Виды вод котельной. Наименование потоков воды.	2	
	Практическое занятие №1. Составление схемы котельной установки.	4	

Раздел 3. Обработка воды		**10**	
Тема 3.1. Удаление из воды грубодисперсных и коллоидных примесей.	**Содержание учебного материала**	**1**	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 1.2 ЛР 6 ЛР 14
	Теоретическое обучение Удаление из воды грубодисперсных и коллоидных примесей. Сущность процес-са коагуляции.	1	
Тема 3.2. Обработка воды методом осаждения.	**Содержание учебного материала**	**5**	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 1.2 ЛР 6 ЛР 14
	Теоретическое обучение Удаление из воды коллоидных примесей. Виды и работа отстойников и осветлителей. Физико-химические основы фильтрования. Работа осветлительных фильтров. Требования, предъявляемые к процессу коагуляции Виды коагулянтов. Интенсификация процесса. Основные понятия и терминология процесса фильтрования. Классификация осветлительных фильтров. Фильтрующие материалы. Арматура и приборы КИПиА. Схемы коагуляционной обработки воды с осветлителем и контактным фильтром. Схемы механической очистки воды.	1	

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическое занятие № 2 Расчет осветлительных и ионообменных фильтров.	4	
	Самостоятельная работа Оформление отчета по практическому занятию	2	
Тема 3.3. Катионирование воды	**Содержание учебного материала**	**1**	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 1.2 ЛР 6 ЛР 14
	Теоретическое обучение Виды схем катионирования воды	1	
Тема 3.3. Обессоливание воды. Метод обратного осмоса, электродиализа, выпаривание.	**Содержание учебного материала**	**1**	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 1.2 ЛР 6 ЛР 14
	Теоретическое обучение Обессоливание воды. Метод обратного осмоса, электродиализа, выпаривание.	1	
	Самостоятельная работа Схемы натрий-катионитовых установок	2	
Тема 3.4 Магнитная обработка воды	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 1.2 ЛР 6 ЛР 14
	Теоретическое обучение Механизм действия магнитной обработки воды.	2	
Раздел 4. Коррозия теплосилового оборудования.		**4**	
Тема 4.1. Виды коррозии и формы ее проявления.	**Содержание учебного материала**	**1**	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 1.2 ЛР 6 ЛР 14
	Теоретическое обучение Сущность и формы проявления коррозии.	1	
Тема 4.2. Борьба с коррозией и пути ее замедления	**Содержание учебного материала**	**1**	
	Теоретическое обучение Факторы, влияющие на эффект термической деаэрации.	1	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 1.2 ЛР 6 ЛР 14

Тема 4.3 Удаление из воды коррозионно-агрессивных газов. Работа деаэратора и декарбонизатора	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 1.2 ЛР 6 ЛР 14
	Теоретическое обучение Химическое обескислороживание. Достоинства и недостатки декарбонизаторов.	2	
	Самостоятельная работа Конструкции и принцип действия декарбонизаторов	2	
Раздел 5. Отложения в котлоагрегатах и теплообменниках, их предотвращение и удаление.		**4**	
Раздел 5.1. Виды отложений	**Содержание учебного материала**	**1**	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 1.2 ЛР 6 ЛР 14
	Теоретическое обучение Виды отложений.	1	
Тема 5.2. Методы предотвращения отложений и накипи.	**Содержание учебного материала**	**1**	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 1.2 ЛР 6 ЛР 14
	Теоретическое обучение Методы предотвращения отложений и накипи.	1	
Тема 5.3. Обработка воды и оборудования.	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 1.2 ЛР 6 ЛР 14
	Теоретическое обучение 1. Обработка воды и оборудования.	2	
Раздел 6. Получение чистого пара		**4**	
Тема 6.1. Загрязнение пара. Методы получения чистого пара.	**Содержание учебного материала**	**1**	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 1.2 ЛР 6 ЛР 14
	Теоретическое обучение Загрязнение пара. Методы получения чистого пара.	1	
Тема 6.2. Обработка пара и конденсата. Методы борьбы с загрязнением пара.	**Содержание учебного материала**	**1**	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 1.2 ЛР 6 ЛР 14
	Теоретическое обучение Обработка пара и конденсата. Методы борьбы с загрязнением пара.	1	
Тема 6.3	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 01

Предпусковая и эксплуатационная очистка котла.	**Теоретическое обучение** Предпусковая и эксплуатационная очистка котла. Методы консервации котлов. Обеспечение безаварийной работы систем водоснабжения. Устройство внутрибарабанного сепаратора. Типы сепарационных устройств и принцип работы	**2**	ОК 02 ПК 1.1 ПК 1.2 ЛР 6 ЛР 14
	Самостоятельная работа Основные способы удаления отложений. Эксплуатационная очистка. Методы консервации котлов. Методы получения чистого пара	2	
Раздел 7. Основы проектирования водоподготовительных установок.		**12**	
Тема 7.1. Выбор площадки строительства и типы компановок ВПУ.	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 1.2 ЛР 6 ЛР 14
	Теоретическое обучение Выбор площадки строительства и типы компановок ВПУ. Выбор вспомогательного оборудования.	2	
	Практическое занятие № 3. Основы проектирования водоподготовительных установок. Выбор и составление схемы водоподготовки	4	
Тема 7.2. Выбор схемы водоочистки и технологический расчет	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 1.2 ЛР 6 ЛР 14
	Теоретическое обучение Типы компоновок оборудования. Требования, предъявляемые к компоновкам. Выбор вспомогательного оборудования по справочникам.	2	
	Практическое занятие № 4. Расчет схемы водоподготовительного оборудования с катионитовыми фильтрами.	4	
Консультации		**2**	
Всего		**121**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

№ п\п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	ОП 13 Водоподготовка	Кабинет 1.103 Учебная аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Библиотека, читальный зал с беспроводным выходом в сеть Интернет	Стол учебный 2-х местный (парта), цвет береза-15шт. 2) Доска для написания мелом - 1 шт. 3) Трибуна напольная - 1 шт. 4) Стол преподавательский - 1 шт. 5) Стол письменный - 1 шт. 6) Стулья железные деревянные-32шт.

2.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной иучебно-методической литературы	Количество экземпляров
1.	ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА 1. Материаловедение 2-е изд. Учебник для СПО/ Бондаренко Г.Г., 2022 (ЭБСЮрайт)	ЭБС ЮРАЙТ
2.	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА 1. Материаловедение 3-е изд., пер. и доп. Учебник для СПО/ ПлошкинВ.В., 2022 (ЭБС Юрайт)	ЭБС ЮРАЙТ

2.3. Условия реализации учебной дисциплины для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

2.3.1. Образовательные технологии.

С целью оказания помощи в обучении студентов-инвалидов и лиц с ОВЗ применяются образовательные технологии с использованием универсальных, специальныхинформационных и коммуникационных средств.

Для основных видов учебной работы применяются:

Контактная работа:

- лекции – проблемная лекция, лекция-дискуссия, лекция-диалог, лекция-консультация, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей Интернета;
- практические (семинарские) занятия - практические задания;
- групповые консультации – опрос, работа с лекционным и дополнительным материалом;
- индивидуальная работа с преподавателем - индивидуальная консультация, работа с лекционным и дополнительным материалом, беседа, морально-эмоциональная поддержка и стимулирование, дистанционные технологии.

Формы самостоятельной работы устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге или на компьютере).

В качестве самостоятельной подготовки в обучении используется - система дистанционного обучения Moodle http://sdo.agatu.ru/

Самостоятельная работа:

- работа с книгой и другими источниками информации, план-конспекты;
- творческие самостоятельные работы;
- дистанционные технологии.

При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

2.3.2. Специальное материально-техническое и учебно-методическое обеспечение.

С целью оказания помощи в обучении студентов-инвалидов и лиц с ОВЗ применяются образовательные технологии с использованием универсальных, специальных информационных и коммуникационных средств.

Для основных видов учебной работы применяются:

Контактная работа:

- лекции – проблемная лекция, лекция-дискуссия, лекция-диалог, лекция-консультация, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей Интернета;
- практические (семинарские) занятия - практические задания;
- групповые консультации – опрос, работа с лекционным и дополнительным материалом;
- индивидуальная работа с преподавателем - индивидуальная консультация, работа с лекционным и дополнительным материалом, беседа, морально-эмоциональная поддержка и стимулирование, дистанционные технологии.

Формы самостоятельной работы устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге или на компьютере).

В качестве самостоятельной подготовки в обучении используется - система дистанционного обучения Moodle http://sdo.agatu.ru/

Самостоятельная работа:

- работа с книгой и другими источниками информации, план-конспекты;
- творческие самостоятельные работы;
- дистанционные технологии.

При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

3.3.2. Специальное материально-техническое и учебно-методическое обеспечение.

При обучении по дисциплине используется система, поддерживающая дистанционное образование - «Moodle», ориентированная на организацию дистанционных курсов, а также на организацию взаимодействия между преподавателем и обучающимися посредством интерактивных обучающих элементов курса.

Для обучающихся лиц с нарушением зрения предоставляются:

- видеоувеличитель-монокуляр для просмотра Levenhuk Wise 8x25;
- электронный ручной видеоувеличитель видео оптик “wu-tv”;
- возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

Для обучающихся лиц с нарушением слуха предоставляются:
- аудитории со звукоусиливающей аппаратурой (колонки, микрофон);
- компьютерная техника в оборудованных классах;
- учебные аудитории с мультимедийной системой с проектором;
- аудитории с интерактивными досками в аудиториях;
- учебные пособия, методические указания в форме электронного документа

Для обучающихся лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата предоставляются:
- система дистанционного обучения Moodle http://sdo.agatu.ru/
- учебные пособия, методические указания в форме электронного документа

3.3.3. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины.

Контроль результатов обучения осуществляется в процессе проведения практических занятий, выполнения индивидуальных самостоятельных работ.

Формы и сроки проведения рубежного контроля определяются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), и может проводиться в несколько этапов.

При необходимости, предоставляется дополнительное время для подготовки ответов на зачете, аттестация проводится в несколько этапов (по частям), во время аттестации может присутствовать ассистент, аттестация прерывается для приема пищи, лекарств, во время аттестации используются специальные технические средства.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯУЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:	
У.1. Определять свойства и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления;	Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа.
У.2. определять твердость материалов;	Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа.
У.3. определять режимы отжига, закалки и отпуска стали;	Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа.
У.4. подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;	Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа.
У.5. подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей;	Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности)

	Внеаудиторная, самостоятельная работа.
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:	
3.1. виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов;	Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа.
3.2. виды прокладочных и уплотнительных материалов;	Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа.
3.3. закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии;	Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа.
3.4. классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;	Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа.
3.5. методы измерения параметров и определения свойств материалов;	Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа.
3.6. основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;	Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа.
3.7. основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;	Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа.
3.8. основные свойства полимеров и их использование;	Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа.
3.9. особенности строения металлов и сплавов;	Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа.
3.10. свойства смазочных и абразивных материалов;	Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей

	деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа.
3.11. способы получения композиционных материалов;	Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа.
3.12. сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием.	Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Арктический государственный агротехнологический университет»
Колледж технологий и управления

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

ОП.13 Водоподготовка
13.02.02. Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Якутск 2022 г.

Фонд оценочных средств учебной дисциплины разработан в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25 августа 2021 г., №600.
- Учебный план специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ от 02.09.2022г №73/3.

Разработчик(и) ФОС Сивцев Власий Анатольевич – преподаватель

Фонд оценочных средств учебной дисциплины ОП.05 Материаловедение одобрен на цикловой комиссии теплоснабжения от «01» 09 2022 г. Протокол № 1

Председатель ЦК ТС _____ подпись /Усов О.Ю./ фамилия, имя, отчество

Фонд оценочных средств учебной дисциплины рассмотрен и рекомендован к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии Колледжа технологий и управления по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование.

Председатель методической комиссии КТиУ _____ подпись /Сивцева Е.И./ фамилия, имя, отчество

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОП 13 Водоподготовка

13.02.02 «Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Таблица

Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-1	способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	физические основы рабочих процессов систем водоподготовки	проводить анализ процессов, протекающих в водоподготовительных установках с целью обеспечения требуемого режима работы оборудования	основами анализа рабочих процессов в установках водоподготовки параметровых работы.
ПК-2	способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	-методы расчета и режимы работы процессов, протекающих в устройствах систем водоподготовки	-принимать обоснованные технические решения при проектировании оборудования систем водоподготовки	методиками подбора необходимого для реализации процессов водоподготовки оборудования, стандартными средствами автоматизации проектирования.

2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Результат обучения по дисциплине	**Критерии и показатели оценивания результатов обучения**	
	«не зачтено»	«зачтено»
1	2	3
Знать физические основы рабочих процессов систем водоподготовки (ПК-1)	Фрагментарные знания основ рабочих процессов систем водоподготовки./ Отсутствие знаний	Сформированные или неполные знания основ рабочих процессов систем водоподготовки
Уметь проводить анализ процессов, протекающих в водоподготовительных установках с целью обеспечения требуемого режима работы оборудования (ПК-1)	Фрагментарное умение проводить анализ процессов, протекающих в водоподготовительных установках с целью обеспечения требуемого режима работы оборудования/ Отсутствие умений	В целом успешное умение проводить анализ процессов, протекающих в водоподготовительных установках с целью обеспечения требуемого режима работы оборудования
Владеть основами анализа рабочих процессов в установках водоподготовки (ПК-1)	Фрагментарное применение навыков анализа рабочих процессов в установках водоподготовки / Отсутствие навыков	В целом успешное применение навыков анализа рабочих процессов в установках водоподготовки
Знать методы расчета и режимы работы процессов, протекающих в устройствах систем водоподготовки (ПК-2)	Фрагментарные знания методов расчета и режимов работы процессов, протекающих в устройствах систем водоподготовки/ Отсутствие знаний	Сформированные или неполные знания методов расчета и режимов работы процессов, протекающих в устройствах систем водоподготовки
Уметь принимать обоснованные технические решения при проектировании оборудования систем водоподготовки (ПК-2)	Фрагментарное умение принимать обоснованные технические решения при проектировании оборудования систем водоподготовки/ Отсутствие умений	В целом успешное умение принимать обоснованные технические решения при проектировании оборудования систем водоподготовки

1	2	3
Владеть методиками подбора необходимого для реализации процессов водоподготовки оборудования, стандартными средствами автоматизации проектирования.	Фрагментарное применение навыков подбора необходимого для реализации процессов водоподготовки оборудования, стандартными средствами автоматизации проектирования. / Отсутствие навыков	В целом успешное применение навыков подбора необходимого для реализации процессов водоподготовки оборудования, стандартными средствами автоматизации проектирования.

Знания, умения, навыки обучающегося по дисциплине оцениваются оценками: «зачтено», «не зачтено».

2.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме зачета

Оценка	Критерии
1	**2**
Зачтено	выполнен установленный по дисциплине объем самостоятельных работ, в процессе обучения или в ходе собеседования (при необходимости) продемонстрированы достаточно твердые знания материала, умения и навыки их использования при решении конкретных задач, показана сформированность соответствующих компетенций, проявлено понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, даны правильные, полные ответы на большинство вопросов; нет грубых ошибок, при ответах на отдельные вопросы могут быть допущены отдельные неточности
Не зачтено	не выполнен установленный по дисциплине объем самостоятельных работ, соответствующие компетенции не сформированы полностью или частично, в ходе собеседования не дано ответа, или даны неправильные ответы на большинство вопросов, продемонстрировано непонимание сущности предложенных вопросов, допущены грубые ошибки при ответе на вопросы

3 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

3.1. Примерные темы рефератов

1. Нормы качества тепловых сетей европейских стран
2. Нормы качества воды для подпитки тепловых сетей по нормативным документам Гостехнадзора России
3. Сопоставление норм качества питьевой воды России, Европейского Союза (ЕС),Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), национальных норм США и некоторых европейских стран
4. Оборудование для хранения реагентов
5. Конструкции теплообменников, используемых в системах водоподготовки.
6. Механизм флокуляции и характеристики флокулянтов
7. Классификация природных вод
8. Сущность метода и оборудование натрий-хлорирования.
9. Сущность метода и оборудование водород-хлорирования.
10. Оборудование для внутрикотловой обработки воды.
11. Выбор схем обработки воды для паровых котлов.
12. Схемы вспомогательных устройств водоподготовительных установок
13. Выбор схем обработки воды для подпитки тепловых сетей
14. Обработка конденсатов
15. Способы предотвращения загрязнения мембран
16. Химические методы восстановления мембран
17. Физико-химические методы воостановления мембран
18. Сущность и методы противоточного фильтрования
19. Сущность метода и оборудование водород-натрий-катионирования.
20. Системы классификаций показателей качества воды

3.2. Типовые контрольные задания

Вариант контрольного задания по модулю «Оборудование и расчет систем водоподготовки»

Подобрать осветлительные фильтры для приготовления 40м^3/ч осветленной воды. Характеристика фильтров приведена в таблице

Таблица 1 Характеристики осветлительных фильтров

Обозначение	Производительность, м^3/ч	Площадь *f*, м^2
ФОВ-1,0-0,6	10	0,798

ФОВ-1,4-0,6	16	1,557
ФОВ-2,0-0,6	30	3,154
ФОВ-2,6-0,6	50	5,309
ФОВ-3,0-0,6	70	7,068

3.3. Список вопросов к зачету

1. Влияние неподготовленной воды на качество работы котельных установок
2. Основные показатели качества воды
3. Требования к качеству котловой воды и воды для подпитки тепловх сетей
4. Классификация способов водоподготовки
5. Методы и схемы обработки воды
6. Сущность коагуляции и известкование
7. Схемы и принцип работы осветлителей
8. Схемы и принцип работы осветлительных фильтров
9. Методика подбора осветлительных фильтров
10. Схемы хранения соли
11. Схема коагуляции в осветлителе с дозировкой полиакриламида
12. Схема коагуляции и известкования воды в осветлителе
13. Схема и принцип работы натрий-катионовых фильтров
14. Методика расчет натрий-катионового фильтра
15. Схемы и принцип работы противонакипных магнитных устройств
16. Схемы и принцип работы декарбонизаторов
17. Методика расчета декарбонизатора
18. Схемы и принцип работы деаэраторных установок
19. Методика расчета деаэраторной установки
20. Схемы и принцип работы установок обратного осмоса
21. Методика расчета производительности установки обратного осмоса
22. Методика расчета рабочей поверхности мембран
23. Сущность секционирования установок обратного осмоса
24. Схемы и принцип работы установок ультрафильтрации
25. Схемы оборотного водоснабжения