



ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО - СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.02 Химия воды и микробиология

(индекс, название предмета согласно УП)

по специальности
среднего профессионального образования

08.02.04 Водоснабжение и водоотведение

(код и наименование профессии согласно ФГОС)

Квалификация: техник

(согласно ФГОС)

ОДОБРЕНО
цикловой методической
комиссией технического
цикла
название цикла
Протокол № 5
от « 10 » 01 2024г.
Председатель цикловой
комиссии [подпись]
подпись
О.В. Рябцев
И.О. Фамилия

РЕКОМЕНДОВАНО
Методическим советом
КЖКХ АГАСУ
Протокол № 5
от « 31 » 01 2024г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор КЖКХ:
[подпись]
подпись
Е.Ю. Ибатуллина
И.О. Фамилия
« 31 » 01 2024г.

Составитель: преподаватель Степанчук Л.Г. / [подпись] /
подпись

Рабочая программа ОПЦ.02. Химия воды и микробиология разработана на основе ФГОС
СПО по специальности 08.02.04. Водоснабжение и водоотведение
(код и наименование специальности)
учебного плана 08.02.04. Водоснабжение и водоотведение на 20__ г.н.
(код и наименование специальности)

Согласовано:
Методист КЖКХ АГАСУ

[подпись]
подпись
/ И.В. Бикбаева /
И.О. Фамилия

Заведующий библиотекой

[подпись]
подпись
/ Н.П. Герасимова /
И.О. Фамилия

Заместитель директора по ПР

[подпись]
подпись
/ Р.Г. Мулямина /
И.О. Фамилия

Заместитель директора по УР

[подпись]
подпись
/ Е.В. Чертина /
И.О. Фамилия

Рецензент

и.о. генерального директора
МУП «Астрводоканал»

[подпись]
подпись
/ К.И. Житерев /
И.О. Фамилия

Принято УМО СПО:

Начальник УМО СПО

[подпись]
подпись
/ А.П. Гельван /
И.О. Фамилия

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины.....	7
3. Условия реализации рабочей программы учебной дисциплины.....	11
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины.....	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.02 ХИМИЯ ВОДЫ И МИКРОБИОЛОГИЯ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины Химия воды и микробиология является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована при разработке программ дополнительного образования (повышения квалификации и переподготовки) работников в области строительства.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина входит в профессиональный цикл и является общепрофессиональной дисциплиной

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- оценивать качество природной воды;
- принимать решение о пригодности воды для хозяйственно – питьевого водоснабжения;
- обосновывать методы водоподготовки.

-владеть навыками получения и обработки информации в отношении оценки и контроля качества воды по ряду показателей: мутности цветности, запаха, привкуса, активной реакции (рН), кислотности, щелочности, жесткости, минерального состава, агрессивности и стабильности, бактериальной загрязненности.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- физические, химические и биологические свойства воды, аномалии воды, роль воды на планете и в жизни водоемов, почвы, растительного и животного мира;

-гидрохимические классификации природных вод, процессы формирования примесного состава поверхностных и подземных вод, характеристику и классификации примесей природных вод;

-основные физико-химические и коллоидно-химические закономерности, характерные для растворов электролитов и неэлектролитов, коллоидных растворов и механических смесей;

-кислотно-основные свойства растворов, их роль в технологических процессах очистки природных вод;

-окислительно-восстановительные процессы в водной среде, их использование для решения задач обеззараживания и обесцвечивания в технологии водоподготовки;

-основы микробиологии воды, роль микроорганизмов в процессах самоочищения водоемов, биологической очистки сточных вод в естественных и искусственных условиях, обработки осадка сточных вод;

-характеристику основных групп микроорганизмов, их морфологические и физиологические особенности;

-основные типы химических растворов, принципы математического моделирования основных технологических процессов водоподготовки.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ППССЗ по специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение и овладению профессиональными (ПК) компетенциями:

ПК 1.1. Разрабатывать технологический процесс очистки природных и сточных вод;

ПК 1.2. Выполнять химические анализы по контролю качества природных и сточных вод;

ПК 1.3. Выполнять микробиологические анализы по контролю качества природных и сточных вод.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы общие компетенции (ОК):

ОК1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины

Объем ОПЦ 60 часов,

в том числе: с преподавателем 54 часа;

промежуточная аттестация в форме экзамена - 6 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)	60
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	54
в том числе:	
лекции	14
практические занятия	40
лабораторные занятия	Учебным планом не предусмотрено
Самостоятельная работа обучающегося	Учебным планом не предусмотрено
Консультации	Учебным планом не предусмотрено
Промежуточная аттестация в форме экзамена - бчасов	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОПЦ Химия воды и микробиология

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Теоретические основы химии воды		7	
Тема 1.1 Физико-химические свойства воды и растворов	Содержание учебного материала	4	2
	1. Теоретические основы химии воды. Вода в природе.		
	2. Растворы. Свойства растворов.		
	Лабораторные работы не предусмотрены		
	Практические занятия №1. Физические показатели качества воды	2	
	Самостоятельная работа обучающихся не предусмотрены		
Тема 1.2 Дисперсные системы. Коллоиды	Содержание учебного материала	3	2
	1. Дисперсные системы. Свойства и структура коллоидных систем.		
	Лабораторные работы не предусмотрены		
	Практические занятия №2. Коагуляция коллоидных растворов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся не предусмотрены		
Раздел 2. Основы микробиологии		12	
Тема 2.1 Общие представления о микроорганизмах	Содержание учебного материала	5	2
	1. Основы микробиологии. Общие представления о микроорганизмах.		
	Лабораторные работы не предусмотрены		
	Практические занятия № 3. Устройство микроскопа и правила работы с ним. Приготовление препаратов и техника микроскопирования.	4	
	№ 4. Строение клеток микроорганизмов. Выполнение микробиологических анализов.		
	Самостоятельная работа обучающихся не предусмотрены		
Тема 2.2 Морфологическая характеристика отдельных групп микроорганизмов	Содержание учебного материала	3	2
	1. Морфологическая характеристика отдельных групп микроорганизмов.		
	Лабораторные работы не предусмотрены		
	Практические занятия № 5. Ознакомление с представителями основных групп микроорганизмов (по рисункам и плакатам).	2	
	Самостоятельная работа не предусмотрены		
Тема 2.3 Физиология микроорганизмов и их роль в круговороте	Содержание учебного материала	4	2
	1. Физиология микроорганизмов.		
	2. Роль микроорганизмов в круговороте веществ.		
	Лабораторные работы не предусмотрены		

веществ	Практические занятия №6.Определение микробного числа воды	2	
	Самостоятельная работа не предусмотрены		
Раздел 3. Природные и сточные воды		35	
Тема 3.1. Состав природных вод	Содержание учебного материала	10	2
	1. Состав природных и сточных вод. Качество воды различного происхождения. 2. Классификация примесей воды. Гигиенические требования к качеству питьевой воды. Показатели качества природных вод.		
	Лабораторные работы не предусмотрены		
	Практические занятия №7. Определение физических показателей качества природной воды №8. Определение главных ионов природной воды №9. Определение щелочности воды №10. Определение кислотности воды	8	
	Самостоятельная работа обучающихся не предусмотрены		
Тема 3.2. Состав сточных вод	Содержание учебного материала	18	2
	1. Санитарные нормы, предъявляемые к очищенной сточной воде. Состав и показатели качества сточных вод. 2. Токсичные примеси сточных вод. Методы и параметры контроля природных и сточных вод.		
	Лабораторные работы не предусмотрены		
	Практические занятия №11. Определение общей и карбонатной жесткости воды №12. Пробное умягчение воды известково-содовым методом №13. Умягчение воды методом ионного обмена №14. Определение перманганатной окисляемости воды №15. Определение общего железа №16. Контроль за соблюдением экологических стандартов. Оценка качества природной воды №17. Определение взвешенных и оседающих веществ в сточной воде №18. Определение массовой концентрации тяжелых металлов	16	
	Самостоятельная работа обучающихся не предусмотрены		
Тема 3.3. Процессы очистки природных и сточных вод.	Содержание учебного материала	7	
	1. Теоретические основы процессов очистки природных и сточных вод. Физико-химические процессы. Химические процессы. 2. Биологические процессы. Процессы обеззараживания воды. 3. Процессы самоочищения водоемов		
	Лабораторные работы не предусмотрены		

	Практические занятия №19. Определение остаточного хлора в водопроводной воде №20. Контроль за соблюдением нормативов по охране окружающей среды. Оценка качества сточной воды	4	
	Самостоятельная работа обучающихся не предусмотрены		
	Экзамен	6	
	Всего:	60	

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 РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	<p>Кабинет химии; аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Астраханская область, г. Астрахань, р-н Трусовский, ул. Магистральная, д. 18</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Доска учебная 2. Рабочее место преподавателя 3. Комплект учебной мебели на 25 чел. 4. Наглядные пособия 5. Плакаты тематические 6. Мобильный экран на штативе Lumien Master View 203x203 см 7. Мобильный мультимедийный проектор Panasonic PT-LC56E-000145 8. Шкаф вытяжной химический демонстрационный 9. Стенды 10. Приборы, наборы посуды, лабораторных принадлежностей для химического эксперимента, наборы реактивов: рН-метр, Иономер универсальный Колбонагреватель Муфельная печь Стерилизатор Нефелометр НФО Прибор для лабораторных работ «Биотестер-2М» Хроматографические камеры и колонки Титриметрическая установка Фотоэлектрокалориметр - 3 Наборы химической лабораторной посуды Весы электронные Микроскопы

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература

1. Алексеев Л.С. Контроль качества воды. 4-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2019. 159 с. Среднее профессиональное образование
2. Ивчатов А. Л., Малов В. И. Химия воды и микробиология учебник для студентов сред. спец. заведений, обучающихся по специальности "Водоснабжение и водоотведение". - М.: ИНФРА-М, 2021. - 224 с.
3. СанПиН 2.1.4.10704 Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования

Дополнительные источники

1. Алексеев М. И., Сколупович Ю. Л., Похил Ю. Н. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения: учебное пособие М.: Издательство АСВ, 2022. 268 с
2. Кофман В. Я. Водоснабжение и водоотведение, загрязнение водной среды. Зарубежные исследования. Сборник статей М.: Издательский дом ВСТ, 2023. 496 с.
3. Рябчиков Б. Е. Процессы и аппараты современной водоподготовки М.: ТД ДеЛи, 2023. 403 с.

Перечень учебно-методического обеспечения

1. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон от 29.12. 2012 № 273-ФЗ (в ред. Федеральных законов от 07.05.2013 № 99-ФЗ, от 07.06.2013 № 120-ФЗ, от 02.07.2013 № 170-ФЗ, от 23.07.2013 № 203-ФЗ, от 25.11.2013 № 317-ФЗ, от 03.02.2014 № 11-ФЗ, от 03.02.2014 № 15-ФЗ, от 05.05.2014 № 84-ФЗ, от 27.05.2014 № 135-ФЗ, от 04.06.2014 № 148-ФЗ, с изм., внесенными Федеральным законом от 04.06.2014 № 145-ФЗ, в ред. от 03.07.2016, с изм. от 19.12.2016.)
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (зарегистрирован

Министерством юстиции Российской Федерации 7 июня 2012 г., регистрационный № 24480).

3. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 июня 2023 № 489 «Об утверждении федерального образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение» (Зарегистрировано в Минюсте России 01.08.2023 № 74555).

Интернет-ресурсы

1. <http://www.iprbookshop.ru/66393.html>(Общая и неорганическая химия)
<http://www.iprbookshop.ru/71462.html>(Лабораторный практикум по общей и неорганической химии)
2. <http://www.iprbookshop.ru/64399.html>(Алгоритм решения задач по химии. Практикум.)
3. <http://www.iprbookshop.ru> (Электронно-библиотечные системы)
4. Электронно-библиотечная система «IPRbooks»
(<http://www.iprbookshop.ru/>)
5. Образовательно-издательский центр «Академия»
([http://www.academia-moscow.ru /](http://www.academia-moscow.ru/))

3.3. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления учебной дисциплины Химия воды и микробиология реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

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.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
<p>ПК 3.2 ; ПК 3.3; ОК1- ОК 7; ОК 9</p> <p>У-1 оценивать качество природной воды по ряду показателей: мутности, цветности, запаха, привкуса, активной реакции (рН), кислотности, щелочности, жесткости, минерального состава, агрессивности и стабильности, бактериальной загрязненности.</p>	<p>Оценка выполнения практических работ и домашних заданий. Письменные проверочные работы, устный опрос.</p>
<p>ПК 3.1; ПК 3.2; ОК1- ОК 7; ОК 9</p> <p>У-2 обосновывать методы водоподготовки, их использование для решения задач по обеззараживанию и обесцвечиванию питьевой воды</p>	<p>Оценка выполнения практических работ и домашних заданий. Письменные проверочные работы, устный опрос.</p>
Знания:	
<p>ПК 3.2, ОК1- ОК 7; ОК 9</p> <p>З-1 основные свойства воды, классификацию природных вод</p>	<p>Тестирование. Оценка выполнения практических работ и домашних заданий, письменных работ. Экзаменационные вопросы и задача</p>
<p>ПК 3.1; ПК 3.2; ОК1- ОК 7; ОК 9</p> <p>З-2 основные способы очистки питьевой воды и сточных вод</p>	<p>Тестирование. Оценка выполнения практических работ и домашних заданий, письменных работ. Экзаменационные вопросы и задача</p>
<p>ПК 3.3; ОК1- ОК 7; ОК 9</p> <p>З-3 основы микробиологии воды, роль микроорганизмов в процессах самоочищения водоемов, биологической очистки сточных вод</p>	<p>Тестирование. Оценка выполнения практических работ и домашних заданий, письменных работ. Экзаменационные вопросы и задача.</p>
<p>ПК 3.1; ПК 3.2; ОК1- ОК 7; ОК 9</p> <p>З-4 основные типы химических растворов, дисперсных систем, принципы математического моделирования основных технологических процессов водоподготовки</p>	<p>Тестирование. Оценка выполнения практических работ и домашних заданий, письменных работ. Экзаменационные вопросы и задача.</p>

Рецензия

На рабочую программу **ОПЦ.02** ««Химия воды и микробиология»» разработанную преподавателем ГБОУ АО ВО АГАСУ колледж ЖКХ

Степанчук Л.Г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности по специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 28 июня 2023 г. N 489.

В программе четко сформулированы цели и задачи учебной дисциплины.

Цели программы и структура находятся в логическом соответствии.

Учебная дисциплина **ОПЦ.02** ««Химия воды и микробиология»» входит в общепрофессиональный цикл основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальностям СПО технологического профиля.

Объем часов максимальной, аудиторной и самостоятельной учебной нагрузки соответствует учебному плану по специальности среднего профессионального образования: 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение, реализуемым в ГБОУ АО ВО АГАСУ колледж ЖКХ.

Рабочая программа рассчитана для студентов очной формы обучения базового уровня.

Итоговый контроль установлен в форме: экзамена по завершению курса.

Содержание программы структурировано на основе компетентностного подхода и соответствует современному уровню и тенденциям развития науки, целесообразно распределено по видам занятий и трудоемкости в часах.

В разделе «Условия реализации учебной дисциплины» перечислены требования к материально-техническому и информационному обеспечению дисциплины.

Раздел «Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины» включает показатели результатов обучения, показатели и критерии их оценки, а также формы и методы контроля.

Данная рабочая программа учебной дисциплины **ОПЦ.02** ««Химия воды и микробиология»» соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение, и может использоваться для освоения **ОПЦ.02** ««Химия воды и микробиология»» в реализации образовательного процесса при подготовке специалистов среднего звена по специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение в ГБОУ АО ВО АГАСУ колледж ЖКХ.

Рецензент :

К.И. Житерев, и.о. генерального директора МУП г. Астрахани «Астрводоканал»

2024г. _____

