

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев М.Г.  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 30.06.2025 11:26:55  
Уникальный программный идентификатор:  
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО  
ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«30» января 2025 г. протокол № 5

«УТВЕРЖДЕНО»  
Проректор по образовательной деятельности  
Кудрявцев М.Г.  
«30» января 2025 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП 03. «ХИМИЯ ВОДЫ И МИКРОБИОЛОГИЯ»**

#### **08.02.04 Водоснабжение и водоотведение**

**г. Балашиха, 2025 г.**

**Рабочая программа учебной дисциплины ОП 03. «Химия воды и микробиология». –МО: РГУНХ им. Вернадского, 2025.**

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 июня 2023 г. № 489, и примерной основной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением СПО по укрупненной группе специальностей.

## ***СОДЕРЖАНИЕ***

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ ВОДЫ И МИКРОБИОЛОГИЯ»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Химия воды и микробиология» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1, ОК 2, ОК 7, ОК 09, ПК 3.1.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1, ОК2, ОК 7, ОК 9, ПК 3.1	<ul style="list-style-type: none"><li>- объяснять зависимость свойств воды от их состава и строения;</li><li>- выполнять химический эксперимент по определению органолептических показателей;</li><li>- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета);</li><li>- использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;</li><li>- связывать изученный материал со своей профессиональной деятельностью;</li><li>- решать расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям;</li><li>- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;</li><li>- применять методы определения качества воды для идентификации и определения содержания веществ в конкретных системах.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-физические, химические и биологические свойства воды, аномалии воды, роль воды на планете и в жизни водоемов, почвы, растительного и животного мира;</li><li>-гидрохимические классификации природных вод, процессы формирования примесного состава поверхностных и подземных вод, характеристику и классификации примесей природных вод;</li><li>-кисотно-основные свойства растворов, их роль в технологических процессах очистки природных вод;</li><li>-окислительно-восстановительные процессы в водной среде, их использование для решения задач обеззараживания и обесцвечивания в технологии водоподготовки;</li><li>-основы микробиологии воды, роль микроорганизмов в процессах самоочищения водоемов, биологической очистки сточных вод в естественных и искусственных условиях, обработки осадка сточных вод;</li><li>-характеристику основных групп микроорганизмов, их морфологические и физиологические особенности.</li></ul>

## 1.3. Личностные результаты:

Код ЛР	Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)
--------	--

<b>ЛР 1</b>	Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.
<b>ЛР 2</b>	Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.
<b>ЛР 3</b>	Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.
<b>ЛР 4</b>	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».
<b>ЛР 5</b>	Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.
<b>ЛР 6</b>	Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.
<b>ЛР 7</b>	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
<b>ЛР 8</b>	Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.
<b>ЛР 9</b>	Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.
<b>ЛР 10</b>	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.
<b>ЛР 11</b>	Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.
<b>ЛР 12</b>	Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания.
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности</b>	
<b>ЛР 13</b>	Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности
<b>ЛР 14</b>	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
<b>ЛР 15</b>	Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем
<b>ЛР 16</b>	Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности
<b>ЛР 17</b>	Проявляющий ценностное отношение к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии

<b>ЛР 18</b>	Готовность и способность проявлять универсальные умения и навыки при выполнении смежных видов профессиональной деятельности с учетом сезонности сельскохозяйственного труда
<b>ЛР 19</b>	Готовность и способность проявлять навыки предпринимательской деятельности.
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектом Российской Федерации</b>	
<b>ЛР 20</b>	Проявляющий уважение к символике Российской Федерации, Московской области, военной символике и воинской реликвии.
<b>ЛР 21</b>	Следующий здоровому образу жизни и принимающий активное участие в массовом культурно-спортивном досуге.
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями</b>	
<b>ЛР 22</b>	Выполняющий трудовые функции в сфере агропромышленного хозяйства.
<b>ЛР 23</b>	С уважением относящийся к коллегам по работе, оказывающий поддержку новым сотрудникам, следующий нормам деловой этики, поддерживающий дружелюбную атмосферу.
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектами образовательного процесса</b>	
<b>ЛР 24</b>	Принимающий правила внутреннего распорядка обучающихся в части выполнения обязанностей.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>130</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	44
практические занятия	60
<i>Самостоятельная работа</i>	18
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<b>8</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2		5
<b>Раздел 1. Основы химии воды</b>			
<b>Тема 1.1. Теоретические основы химии воды</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК. 3.1, ОК 1, ОК2, ОК 7, ОК 9.
	1. Вода и ее свойства		
	2. Природные воды – дисперсные системы		
	<b>В том числе практических занятий</b>		
	Практическое занятие 1 Составление таблицы « Коллоидные растворы и их свойства»		
<b>Тема 2.2. Состав природных и сточных вод</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК. 3.1, ОК 1, ОК2, ОК 7, ОК 9.
	1. Общие понятия о примесях воды и качестве воды различного происхождения		
	2. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Вычисление растворимости.		
	3. Диаграмма состояния воды.		
	4. Состав природных вод.		
	5. Физические показатели качества природных вод.		
	6. Химические показатели качества воды		
	7. Водородный показатель, окисляемость		
	8. Общая щелочность		
	9. Жесткость воды		
	10. Растворенный кислород		
	11. Минерализация воды		
	12. Формирование состава сточных вод		
	13. Показатели качества сточных вод		
	14. Оценка качества сточных вод		
15. Условия сброса сточных вод в городскую водоотводящую сеть и в водоем			

	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
	Практическое занятие №1 «Определение эквивалента, числа и фактора эквивалентности»		
	Практическое занятие №2 «Приготовление раствора заданной концентрации»		
	Практическое занятие №3 «Определение концентрации растворов»		
	Практическое занятие №5 Определение степеней свободы по диаграмме состояния воды		
	Практическое занятие №6 Оценка качества природной воды по физическим показателям		
	Практическое занятие №7 Определение общей щелочности воды		
	Практическое занятие №8 Определение жесткости воды		
	Практическое занятие №9 Оценка качества природной воды по химическим показателям		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Раздел 2. Основы микробиологии</b>			
<b>Тема 2.1. Основы микробиологии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК. 3.1, ОК 1, ОК2, ОК 7, ОК 9.
	1. Морфология и систематика микроорганизмов		
	2. Физиология микроорганизмов		
	3. Влияние факторов окружающей среды на жизнедеятельность микроорганизмов		
	4. Влияние микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности на качество воды и работу водопроводных очистных сооружений		
	5. Санитарная микробиология природных и сточных вод		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
	1. Практическое занятие №10 Решение ситуационных задач на тему «Морфология и систематика микроорганизмов»		
2.. Практическое занятие №11 Решение ситуационных задач на тему «Физиология микроорганизмов»			
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>18</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>8</b>	
<b>Всего:</b>		<b>130</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:**

***Кабинет «Химии воды и микробиологии»***, оснащенный **оборудованием:**

-посадочные места по количеству обучающихся;  
-рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с лицензионным или свободным программным обеспечением, соответствующим разделам программы и подключенным к сети Internet и средствами вывода звуковой информации;

-комплект учебно-наглядных пособий, комплект учебно-методической документации, в том числе на электронном носителе (учебники и учебные пособия, карточки-задания, комплекты тестовых заданий, методические рекомендации и разработки.

*техническими средствами:*

мультимедиапроектор или мультимедийная доска;  
фото или/и видео камера; web-камера.

***Лаборатория «Химического и микробиологического анализа воды»*** оснащенная **оборудованием:**

- спектрофотометр
- оптическая кювета для спектрофотометра
- весы технические
- весы аналитические лабораторные.
- стол весовой
- вытяжной шкаф
- штатив лабораторный для бюретки в комплекте с муфтой, лапками и кольцами для штатива
- кондуктометр лабораторный
- рН-метр/иономер
- магнитная мешалка
- якорь магнитной мешалки
- штатив для пипеток
- 1-канальный дозатор
- лоток пластиковый
- установка «Водонапорная башня»
- химическая посуда и принадлежности.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

В библиотечный фонд входят учебники, учебно-методические комплекты (УМК), обеспечивающие освоение учебного материала по дисциплине, рекомендованные или допущенные для использования в

профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования.

Библиотечный фонд дополнен энциклопедиями, справочниками, научно-популярной литературой по вопросам учебной дисциплины и др.

### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

#### **3.2.1. Основные источники:**

Егоров В.В. Аналитическая химия: учебник для СПО/ В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова. — Санкт-Петербург: Лань, 2022.

2. Емцев В.Т., Мишустин Е.Н. Общая микробиология: учебник для СПО. - М.: Издательство Юрайт, 2022.

3. Ивчатов А.Л., Малов В.И. Химия воды и микробиология: учебник. - М.: ИНФРА-М, 2022.

4. Сахарова О.В. Водная микробиология: учебник для СПО/ О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. — Санкт-Петербург: Лань, 2021.

#### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для среднего профессионального образования / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 428 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09738-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513917>.

2. Ким, И. Н. Микробиология переработки водных биологических ресурсов : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Н. Ким, В. В. Кращенко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 272 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15295-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520279>.

3. Леонова, И. Б. Основы микробиологии : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Б. Леонова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 277 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18297-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534739>.

4. Максимова, Т. А. Экология гидросферы : учебное пособие / Т. А. Максимова, И. В. Мишаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 136 с. — ISBN 978-5-534-13017-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519202>.

5. Медведева, С. А. Физико-химические процессы в техносфере: Учебное пособие / Медведева С.А., Тимофеева С.С. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2017. - 224 с. ISBN 978-5-9729-0149-4. - Текст : электронный. -

URL: <https://znanium.com/catalog/product/936017> (дата обращения: 16.08.2022). – Режим доступа: по подписке.

6. Орлов, В. Ю. Химические основы экологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ю. Орлов [и др.]. — Эл. изд. — Электрон, текстовые дан. (1 файл pdf: 353 с). — М.: Лаборатория знаний, 2018. — (Учебник для высшей школы). — Систем, требования: Adobe Reader XI ; экран 10". - ISBN 978-5-00101-611-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1019089> (дата обращения: 16.08.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Ильяшенко, Н. Г. Микроорганизмы и окружающая среда : учебное пособие / Н.Г. Ильяшенко, Л.Н. Шабурова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 195 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/25060. - ISBN 978-5-16-012636-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1878662> (дата обращения: 16.08.2022). – Режим доступа: по подписке.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<p>-физические, химические и биологические свойства воды, аномалии воды, роль воды на планете и в жизни водоемов, почвы, растительного и животного мира;</p> <p>-гидрохимические классификации природных вод, процессы формирования примесного состава поверхностных и подземных вод, характеристику и классификации примесей природных вод;</p> <p>-кислотно-основные свойства растворов, их роль в технологических процессах очистки природных вод;</p> <p>-окислительно-восстановительные процессы в водной среде, их использование для решения задач обеззараживания и обесцвечивания в технологии водоподготовки;</p> <p>-основы микробиологии воды, роль микроорганизмов в процессах самоочищения водоемов, биологической очистки сточных вод в естественных и искусственных условиях, обработки осадка сточных вод;</p> <p>-характеристику основных групп микроорганизмов, их морфологические и физиологические особенности.</p>	<p>Демонстрирует знания физических, химических и биологических свойств воды, аномалии воды, роли воды на планете и в жизни водоемов, почвы, растительного и животного мира;</p> <p>Выполняет гидрохимическую классификацию природных вод, процессов формирования примесного состава поверхностных и подземных вод, характеризует и классифицирует примеси природных вод;</p> <p>Демонстрирует знания окислительно-восстановительных процессов в водной среде, использует их для решения задач обеззараживания и обесцвечивания в технологии водоподготовки;</p> <p>Демонстрирует знания основ микробиологии воды, роли микроорганизмов в процессах самоочищения водоемов, биологической очистки сточных вод в естественных и искусственных условиях, обработки осадка сточных вод;</p> <p>Характеризует основные группы микроорганизмов, их морфологические и физиологические особенности.</p>	<p>Проектная работа</p> <p>Наблюдение в процессе практических занятий</p> <p>Оценка решений ситуационных задач</p> <p>Индивидуальный опрос</p> <p>Фронтальный опрос</p> <p>Тестирование</p>
<p>-объяснять зависимость свойств воды от их состава и строения;</p> <p>- выполнять химический эксперимент по определению органолептических показателей;</p> <p>- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета);</p> <p>- использовать компьютерные</p>	<p>- объясняет зависимость свойств воды от их состава и строения;</p> <p>- выполняет химический эксперимент по определению органолептических показателей;</p> <p>- проводит самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета);</p> <p>- использует компьютерные</p>	<p>Проектная работа</p> <p>Наблюдение в процессе практических занятий</p> <p>Оценка решений ситуационных задач</p>

<p>технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- связывать изученный материал со своей профессиональной деятельностью;</li> <li>- решать расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям;</li> <li>- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;</li> <li>- применять методы определения качества воды для идентификации и определения содержания веществ в конкретных системах.</li> </ul>	<p>технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решает расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям;</li> <li>- использует приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;</li> <li>- применяет методы определения качества воды для идентификации и определения содержания веществ в конкретных системах.</li> </ul>	
---	--	--