

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Факультет среднего профессионального образования**

УТВЕРЖДЕНО  
Председатель учебно-методической  
комиссии факультета СПО, доцент  
\_\_\_\_\_  
Завершинская М.В.  
«\_\_\_\_» 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ЕН.04 Химия воды и микробиология**

**Специальность** 20.02.03 Природоохранное обустройство территорий

**Форма обучения** очная

**Срок получения СПО по ППССЗ** 3 года 10 месяцев

Оренбург, 2016 г.

# **1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ЕН.04. Химия воды и микробиология**

### **1.1 Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия воды и микробиология» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 20.02.03 Природоохранное обустройство территорий утвержденным Министерством образования и науки Российской Федерации 18.04.2014 г., № 353 и зарегистрированным с Минюст России 6 июня 2014 г. № 32607.

### **1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Химия воды и микробиология» входит в математический и общий естественнонаучный цикл.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- объяснять:** зависимость свойств воды от их состава и строения;
- выполнять химический эксперимент:** по определению органолептических показателей;
- проводить:** самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;
- связывать:** изученный материал со своей профессиональной деятельностью;
- решать:** расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям;
- использовать** приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- уметь применять:** методы определения качества воды для идентификации и определения содержания веществ в конкретных системах; основы статистической обработки результатов анализа.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- основные понятия:** вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, качественный и количественный анализ, метод анализа, аналитические весы, индикаторы, навеска, проба, реагенты, стандартный раствор, титрованный раствор, титрование, фиксаналы, фильтрование, кривая титрования, взвешивание,

высушивание, аналитическая реакция, показатель концентрации водородных ионов, буферные растворы, коллоидные растворы, дисперсные системы, коагуляция, флокуляция, седиментация, микробиология, прокариоты, эукариоты, морфология и физиология микроорганизмов. Ферменты, протеины, протеид;

- **основные законы химии:** сохранения массы веществ, постоянства состава веществ, Периодический закон Д.И. Менделеева;
- **основные теории химии;** химической связи, электролитической диссоциации, строения органических и неорганических соединений;
- **технику общих операций** (отбор средней пробы исследуемого вещества, подготовки вещества к анализу, взвешивания навески, растворения ее, и т.д.) в химическом анализе;
- **правила работы** с химической посудой при приготовлении рабочих и стандартных растворов, измерений объемов;
- **расчеты концентраций** при приготовлении титрованных растворов, вычисления результатов аналитических определений;
- **основы статистической обработки** результатов анализа.

#### **1.4 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 72 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 48 часов;  
самостоятельной работы обучающегося 24 часа.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Код</b>	<b>Наименование результатов обучения</b>
ПК 1.1	Организовывать производство работ на строительстве объектов природообустройства
ПК 1.2	Обеспечивать приемку, складирование, сохранность и рациональное расходование материалов, конструкций и деталей, поступающих на строительную площадку объектов природообустройства
ПК 2.1	Организовывать производство работ по рекультивации нарушенных земель
ПК 2.2	Организовывать производство порученных работ по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов
ПК 3.1	Организовывать производство работ на строительстве объектов сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения
ПК 3.2	Обеспечивать приемку, складирование, сохранность и рациональное расходование материалов, конструкций и деталей, поступающих на строительную площадку объектов сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения
ПК 4.1	Организовывать выполнение работ по эксплуатации объектов природообустройства и поддержанию их в рабочем состоянии
ПК 4.3	Организовывать выполнение ремонтных работ на внутрихозяйственной мелиоративной системе
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Соблюдать требования экологической безопасности и принципы рационального природопользования, нести ответственность за экологические последствия профессиональной деятельности
ОК 3	Обеспечивать соблюдение правил и требований безопасности труда на производственном участке
ОК 4	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 5	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 6	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 7	Использовать информационно – коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 8	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 9	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 10	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 11	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	5 семестр	6 семестр
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	72	72	-
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	48	48	-
В том числе:			
аудиторные занятия (лекции)	12	12	-
лабораторные работы	10	10	-
практические занятия (семинарские)	26	26	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	24	24	-
рефераты	6	6	-
доклады	6	6	-
презентации	12	12	
<b>Итоговая аттестация в форме экзамена</b>			

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ЕН.04. Химия воды и микробиология

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемая компетенция	Уровень освоения
<b>Раздел 1</b> <b>Теоретические основы химии воды</b>				
Тема 1.1 Вода и её свойства	<b>Содержание учебного материала</b> Физические свойства воды. Структура водных растворов. Способы выражения концентрации растворов. Буферные растворы. Показатель концентрации водородных ионов – pH	2	ОК1-ОК9,ПК 1.1,ПК1.2,ПК2.1-2.2,ПК3.1-3.2,ПК4.1,ПК4.3	1,2
	<b>Практическая работа № 1</b> Способы выражения концентрации растворов		ОК1-ОК9,ПК 1.1,ПК1.2,ПК2.1-2.2,ПК3.1-3.2,ПК4.1,ПК4.3	3
	<b>Лабораторная работа № 1</b> Гидролиз солей в природной воде	2		3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Водородные связи в воде. Растворимость газов и твердых веществ в воде (Доклад)	2		
Тема 1.2 Природные воды – дисперсные системы	<b>Содержание учебного материала</b> Общие условия фазового равновесия. Классификация дисперсных систем. Коагуляция коллоидных систем. Механизм процесса коагуляции.	2	ОК1-9,ПК 1.1-1.2,ПК2.1-2.2,ПК3.1-3.2,ПК4.1,4.3	2
	<b>Лабораторная работа № 2</b> Дисперсные системы		ОК1-9,ПК 1.1-1.2,ПК2.1-2.2,ПК3.1-3.2,ПК4.1,4.3	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Свойства коллоидных систем (Реферат)	2		
<b>Раздел 2</b> <b>Основы микробиологии</b>				
Тема 2.1 Морфологическая характеристика отдельных групп микроорганизмов.	<b>Содержание учебного материала</b> Общие представления о микроорганизмах. Морфология. Простейшие. Грибы. Водоросли. Бактерии. Вирусы и фаги. Коловратки. Черви и другие организмы.	2	ОК1-9,ПК 1.1-1.2,ПК2.1-2.2,ПК3.1-3.2,ПК4.1,4.3	2
	<b>Практическая работа № 2.</b> Строение прокариотической клетки		ОК1-9,ПК 1.1-1.2,ПК2.1-	

	на примере палочковидной бактерии		2.2,ПК3.1-3.2,ПК4.1,4.3	3
	<b>Практическая работа № 3</b> Характеристика групп микроорганизмов биоценоза очистных сооружений	2		3
	<b>Практическая работа № 4</b> Характеристика низших эукариотов – грибы, водоросли	2		3
	<b>Практическая работа № 5</b> Классификация основных видов бактерий	2		3
	<b>Практическая работа № 6</b> Вирусы и фаги	2		3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Коловратки. Черви и другие организмы. (Доклад)	4		
Тема 2.2 Физиология микроорганизмов	<b>Содержание учебного материала</b> Химический состав клетки микроорганизмов. Ферменты, классификация ферментов.	2	ОК1-9,ПК 1.1-1.2,ПК2.1-2.2,ПК3.1-3.2,ПК4.1,4.3	2
	<b>Лабораторная работа № 3</b> Способы культивирования микроорганизмов	2	ОК1-9,ПК 1.1-1.2,ПК2.1-2.2,ПК3.1-3.2,ПК4.1,4.3	3
	<b>Практическая работа № 7</b> Факторы влияния условий окружающей среды на микроорганизмы	2		3
	<b>Практическая работа № 8</b> Круговорот основных биогенных элементов	2		3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Роль микроорганизмов в превращениях и круговороте веществ. (Презентации)	4		
<b>Раздел 3</b> <b>Состав природных и сточных вод</b>				
Тема 3.1 Общие понятия о примесях воды и качестве воды различного происхождения	<b>Содержание учебного материала</b> «Контроль качества. СанПин 2.1.4.1074 – 01». ГОСТ на питьевую воду. Показатели качества питьевой воды: органолептические, токсичные, бактериологические, химические.	2	ОК1-11,ПК 1.1-1.2,ПК2.1-2.2,ПК3.1-3.2,ПК4.1,4.3	2
	<b>Лабораторная работа № 4</b> Определение органолептических показателей качества питьевой воды	2	ОК1-9,ПК 1.1-1.2,ПК2.1-2.2,ПК3.1-3.2,ПК4.1,4.3	3
	<b>Лабораторная работа № 5</b> Жесткость природной воды, её устранение	2		3

	<b>Практическая работа № 9</b> Питьевая вода. Гигиенические требования к её качеству. Выездное занятие на станцию обезжелезивания	2	ОК1-9,ПК 1.1-1.2,ПК2.1-2.2,ПК3.1-3.2,ПК4.1,4.3	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Кислотность природной воды. Щелочность природной воды. (Реферат)	4		
Тема 3.2 Состав и показатели качества природных вод	<b>Содержание учебного материала</b> Классификация природных вод. Биогенные вещества. Органические вещества. Микроэлементы в природных водах.	1	ОК1-9,ПК 1.1-1.2,ПК2.1-2.2,ПК3.1-3.2,ПК4.1,4.3	2
	<b>Практическая работа № 10</b> Главные ионы и растворенные газы природной воды	2	ОК1-9,ПК 1.1-1.2,ПК2.1-2.2,ПК3.1-3.2,ПК4.1,4.3	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Органические вещества. (Презентации)	4		
	<b>Содержание учебного материала</b> Формирование состава сточных вод. Санитарно – химический анализ примесей сточных вод.	1	ОК1-9,ПК1.1-1.2,ПК2.1-2.2,ПК3.1-3.2,ПК4.1,4.3	2
Тема 3.3 Состав и показатели качества сточных вод	<b>Практическая работа № 11</b> Показатели качества сточных вод. Оценка качества воды по данным санитарно – химического анализа	2	ОК1-9,ПК 1.1-1.2,ПК2.1-2.2,ПК3.1-3.2,ПК4.1,4.3	3
	<b>Практическая работа № 12</b> Показатели качества воды источника по категориям водопользования	2		3
	<b>Практическая работа № 13</b> Определение требуемой эффективности очистки сточных вод	2		3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Условия сброса сточных вод в городскую водоотводящую сеть. Патогенные микроорганизмы и инфекции, передающиеся водным путем. (Презентации)	4		
<b>Всего:</b>		<b>72</b>		

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 химии.

Оборудование учебного кабинета:

- парты;
- раковина;
- коллекции по химии: алюминий, кальций в природе, каменный уголь, металлы, нефть;
- пластмассы, стекло, и изделия из стекла.

модели демонстрационные:

- комплект модели атомов для составления молекул, раздаточные таблицы;
- таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»;

приборы демонстрационные:

- воронки: делительная 100 мл, делительная 250 мл.

приборы лабораторные:

- весы для сыпучих материалов с гилями, спиртовки лабораторные;
- приборы для опытов: бюретка с краном, зажим винтовой, зажим пробирочный, зажим пружинный, кружка с носиком 250 мл;
- чаша выпаривательная;
- штатив лабораторный химический, щипцы тигельные;
- воронка делительная на 100 мл, 50 мл;
- воронка коническая  $d= 100/150$  мм,  $d= 36/50$  мм,  $d= 75/110$  мм;
- колба коническая объемом 50 мл, 100 мл;
- колба круглодонная объемом 50 мм, 100 мм, 250 мм, 500 мл;
- колба плоскодонная объем 50 мл, 250 мл;
- мензурка объемом 50 мл, 100 мл, 250 мл, 500 мл;
- палочка стеклянная – 10 шт.;
- пробирка мерная объем 10 мл, 25 мл, ПХ-16;
- набор химических реагентов;
- электронные образовательные средства на компакт-дисках;
- пакет прикладных программ Microsoft Offis: Microsoft Word, Power Point

### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

#### **Основная литература**

1. Ивчатов А.Л Химия воды и микробиология [Текст] /А.Л. Ивчатов. – М.: Инфра-М, 2013.

#### **Дополнительная литература**

1. Клюкина Е.Ю. Основы общей и неорганической химии [Текст]/ Е.Ю. Клюкина. – Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2011.

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>объяснять:</b> зависимость свойств воды от ее состава и строения;	Устный и письменный контроль
<b>выполнять химический эксперимент:</b> по определению качества воды	Лабораторная работа
<b>проводить:</b> самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;	Презентации Проекты исследование тестирование
<b>связывать:</b> изученный материал со своей профессиональной деятельностью;	Фронтальная беседа, индивидуальный опрос, письменный контроль
<b>решать:</b> расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям;	Практическая работа
<b>использовать</b> приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;	Фронтальная беседа, индивидуальный опрос
<b>уметь применять:</b> методы качественного и количественного анализа для идентификации и определения содержания веществ в конкретных системах; основы статистической обработки результатов анализа.	Лабораторная работа
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:	Практическая работа
<b>основные понятия:</b> вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация,	письменный контроль Устный контроль

<p>окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, качественный и количественный анализ, метод анализа, аналитические весы, индикаторы, навеска, аналитическая проба, реагенты, стандартный раствор, титрованный раствор, титрование, фиксаналы, фильтрование, кривая титрования, взвешивание, высушивание, аналитическая реакция;</p>	<p>Фронтальная беседа, устный и письменный контроль, тестирование</p>
<p><b>основные законы химии:</b> сохранения массы веществ, постоянства состава веществ, Периодический закон Д.И. Менделеева;</p>	<p>Фронтальная беседа, устный и письменный контроль, тестирование</p>
<p><b>основные теории химии;</b> химической связи, электролитической диссоциации, строения органических и неорганических соединений;</p>	<p>лабораторная работа</p>
<p><b>технику общих операций</b> (отбор средней пробы исследуемого вещества, подготовки вещества к анализу, взвешивания навески, растворения ее, и т.д.) в химическом анализе;</p>	<p>Техника безопасности</p>
<p><b>правила работы</b> с химической посудой при приготовлении рабочих и стандартных растворов, измерений объемов;</p>	<p>Лабораторная работа</p>
<p><b>расчеты концентраций</b> при приготовлении титрованных растворов, вычисления результатов аналитических определений;</p>	<p>Практическая работа</p>
<p><b>основы статистической обработки</b> результатов анализа.</p>	

Программа разработана в соответствии с ФГОС СПО по специальности 20.02.03 Природоохранное обустройство территорий утвержденным Министерством образования и науки Российской Федерации от 18 апреля 2014 г., приказ № 353 и зарегистрированным в Минюсте России 6 июня 2014 г. № 32607.

Разработала: \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ПЦК общеобразовательных дисциплин  
протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.  
Председатель ПЦК \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
факультета СПО  
протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Председатель  
учебно-методической комиссии \_\_\_\_\_ М.В. Завершинская