

**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.03 Аналитическая химия**

**Специальность** 20.02.03 Природоохранное обустройство территорий

**Форма обучения** очная

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

Бузулук, 2015 г.

# **1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ЕН.03. Аналитическая химия**

### **1.1 Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины «Аналитическая химия» 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 Минюсте России 6 июня 2014 г. № 32607.

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

Дисциплина «Аналитическая химия» 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 веществ от их состава и строения;
- **выполнять химический эксперимент:** по распознаванию важнейших неорганических и органических соединений;
- **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 качественного и количественного анализа 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, аналитическая проба, реагенты, стандартный раствор, титрованный раствор, титрование, фиксаналы, фильтрование, кривая титрования, взвешивание, высушивание, аналитическая реакция;

- **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 60 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 40 часов;

самостоятельной работы обучающегося 20 часов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Код</b>	<b>Наименование результата 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 1.3	Контролировать качество работ на участке строительства объектов природообустройства
ПК 2.2	Организовывать производство порученных работ по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов
ПК 2.3	Организовывать выполнение работ по охране земель
ПК 3.2	Обеспечивать приемку, складирование, сохранность и рациональное расходование материалов, конструкций и деталей, поступающих на строительную площадку объектов с/х водоснабжения и обводнения
ПК 3.3	Контролировать качество работ на участке строительства объектов с/х водоснабжения и обводнения
ПК 4.2	Контролировать мелиоративное состояние и обеспечивать регулирование водно – воздушного режима мелиорированных земель
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	3 семестр	4 семестр
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	60	-	60
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	40	-	40
В том числе:			
аудиторные занятия (лекции)	18	-	18
лабораторные работы	10	-	10
практические занятия (семинарские)	12	-	12
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	20	-	20
решений задач и упражнений по образцу	12	-	12
презентации	8	-	8
<b>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</b>			

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ЕН.03. Аналитическая химия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемая компетенция	Уровень освоения
1	2	3	4	5
<b>Введение</b>	Предмет и методы аналитической химии. Качественный и количественный анализ. Связь с другими дисциплинами, значение для экономики и производства.	2		2
<b>Раздел 1 Теоретические основы аналитической химии</b>		<b>16</b>		
Тема 1.1. Химическое равновесие в гомогенных системах	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Закон действующих масс. Степень ЭД. Константа диссоциации электролита, коэффициент активности.</p> <p><b>Практическая работа № 1</b> Вычисление концентраций ионов водорода или гидроксид - ионов в растворах.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуальных заданий по теме «Химическое равновесие в гомогенных системах»</p>	2    2    4	OK1- 11,ПК1.1- 1.3,ПК2.2- 2.3,ПК3.2- 3.3,ПК4.2-4.3  OK1- 11,ПК1.1- 1.3,ПК2.2- 2.3,ПК3.2- 3.3,ПК4.2-4.3	2    3    
Тема 1.2 Химическое равновесие в гетерогенных системах	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Произведение растворимости. Солевой эффект. Условия образования осадков. Осаждение и концентрация ионов.</p>	2	OK1- 11,ПК1.1- 1.3,ПК2.2- 2.3,ПК3.2- 3.3,ПК4.2-4.3	2

	<b>Практическая работа № 2</b> Вычисление произведения растворимости	2	ОК1-11,ПК1.1-1.3,ПК2.2-2.3,ПК3.2-3.3,ПК4.2-4.3	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение заданий по вопросу: «Условия образования осадков»	4		
<b>Раздел 2. Качественный химический анализ</b>		<b>12</b>		
Тема 2.1 Основные принципы качественного анализа	<b>Содержание учебного материала</b>  Требования к аналитическим реакциям, их чувствительность и селективность. Дробный и систематический анализ. Макро-,микро-,ультрамикроанализы.	2	ОК1 11,ПК1.1-1.3,ПК2.2-2.3,ПК3.2-3.3,ПК4.2-4.3	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуальных заданий по теме «Дробный и систематический анализ»	4		
Тема 2.2 ПСХЭ Д.И Менделеева как основа аналитической классификации ионов	<b>Содержание учебного материала</b>  Общая характеристика катионов первой, второй и третьей группы	2	ОК1-11,ПК1.1-1.3,ПК2.2-2.3,ПК3.2-3.3,ПК4.2-4.3	2
	Общая характеристика анионов первой, второй и третьей группы	2		2
	<b>Лабораторная работа № 1</b> Качественный анализ минеральных удобрений	2	ОК1-11,ПК1.1-1.3,ПК2.2-2.3,ПК3.2-3.3,ПК4.2-4.3	3
<b>Раздел 3. Количественный анализ</b>		<b>30</b>		

Тема 3.1 Предмет и методы количественного анализа	<b>Содержание учебного материала</b> Задачи количественного анализа. Количественный анализ и контроль загрязненности экологических объектов. Современная классификация методов количественного анализа. Химические методы анализа. Точность аналитических определений.	2	ОК1- 11,ПК1.1- 1.3,ПК2.2- 2.3,ПК3.2- 3.3,ПК4.2-4.3	2
Тема 3.2 Гравиметрический анализ	<b>Содержание учебного материала</b> Сущность гравиметрического анализа, область его применения. Подготовка вещества к анализу. Растворение анализируемого вещества.	2	ОК1- 11,ПК1.1- 1.3,ПК2.2- 2.3,ПК3.2- 3.3,ПК4.2-4.3	2
	<b>Практическая работа № 3</b> Расчет объема осадителя и величины навески	2	ОК1- 11,ПК1.1- 1.3,ПК2.2- 2.3,ПК3.2- 3.3,ПК4.2-4.3	3
	<b>Лабораторная работа № 2</b> Количественное определение кристаллизационной воды гравиметрическим методом	4	ОК1- 11,ПК1.1- 1.3,ПК2.2- 2.3,ПК3.2- 3.3,ПК4.2-4.3	3
	<b>Лабораторная работа № 3</b> Определение гигроскопической воды. Анализ растений на содержание воды и сухого вещества	4	ОК1- 11,ПК1.1- 1.3,ПК2.2- 2.3,ПК3.2- 3.3,ПК4.2-4.3	3
Тема 3.3 Техника общих операций в химическом анализе	<b>Самостоятельная работа</b> Создание презентации по теме «Взятие точной навески. Растворение. Осаждение. Фильтрование. Промывание осадков. Высушивание»	4		

Тема 3.4 Титриметрический анализ (объёмный)	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК1-11,ПК 1.1-1.3,ПК 2.2- 2.3,ПК3.2- 3.3,ПК4.2-4.3	2
	Принцип титриметрического анализа.Методы титриметрического анализа. Стандартные и стандартизованные растворы.			
	<b>Практическая работа № 4</b> Нормальность растворов. Нахождение грамм – эквивалента вещества	2	ОК1- 11,ПК1.1- 1.3,ПК2.2- 2.3,ПК3.2- 3.3,ПК4.2-4.3	3
	<b>Практическая работа № 5</b> Вычисления при приготовлении и разбавлении растворов	2	ОК1- 11,ПК1.1- 1.3,ПК2.2- 2.3,ПК3.2- 3.3,ПК4.2-4.3	3
	<b>Практическая работа № 6</b> Вычисление результатов определений в титриметрическом анализе	2	ОК1- 11,ПК1.1- 1.3,ПК2.2- 2.3,ПК3.2- 3.3,ПК4.2-4.3	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Создание презентации «Методы осадительного титрования»	4		
<b>Всего:</b>		<b>60</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 наличие учебного кабинета «Химия».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места (по количеству обучающихся) – 112 парт;

-стол учительский – 1 шт.;

-стул учительский – 1 шт;

-демонстрационный стол -1шт;

-вытяжной шкаф – 1 шт;

-сушильный шкаф-1 шт;

-весы технические – 1 шт;

- 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 гирами, 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 реактивов.

- электронные образовательные средства на компакт-дисках.

- пакет прикладных программ Microsoft Offis: Microsoft Word, Power Point

### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

**Основная литература**

1. Саенко О.Е. Аналитическая химия [Текст]/ Учебник для СПО/О.Е. Саенко. – Ростов н/Д: Феникс, 2014.- 287с.

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>объяснять:</b> зависимость свойств веществ от их состава и строения;	Устный и письменный контроль
<b>выполняют химический эксперимент:</b> по распознаванию важнейших неорганических и органических соединений;	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;	
<b>решать:</b> расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям;	Фронтальная беседа, индивидуальный опрос, письменный контроль
<b>использовать</b> приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;	Практическая работа
<b>уметь применять:</b> методы качественного и количественного анализа для идентификации и определения содержания веществ в конкретных системах; основы статистической обработки результатов анализа.	Фронтальная беседа, индивидуальный опрос
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:	Лабораторная 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,	Практическая работа  письменный 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><b>основные законы химии:</b> сохранения массы веществ, постоянства состава веществ, Периодический закон Д.И. Менделеева;</p> <p><b>основные теории химии;</b> химической связи, электролитической диссоциации, строения органических и неорганических соединений;</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><b>правила работы</b> с химической посудой при приготовлении рабочих и стандартных растворов, измерений объемов;</p> <p><b>расчеты концентраций</b> при приготовлении титрованных растворов, вычисления результатов аналитических определений;</p> <p><b>основы статистической обработки</b> результатов анализа.</p>	<p>Устный контроль</p> <p>Фронтальная беседа, устный и письменный контроль, тестирование</p> <p>Фронтальная беседа, устный и письменный контроль, тестирование</p> <p>лабораторная работа</p> <p>Техника безопасности</p> <p>Лабораторная работа</p> <p>Практическая работа</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