

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП. 02 ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

**2021 г.**

СОГЛАСОВАНО

Протокол Педагогического совета

СОГБПОУ ВПТ

от «31» августа 2021 г. № 1

УТВЕРЖДАЮ

Директор СОГБПОУ ВПТ

В.В. Степаненков



Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) (приказ Министерства образования и науки от 07.05.2014 г. № 459) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 35.02.10 Обработка водных биоресурсов


Организация-разработчик: смоленское областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Вяземский политехнический техникум»

Разработчик: Шиманская Е.А., преподаватель СОГБПОУ ВПТ

РАССМОТРЕНО

на заседании ПЦК проф. дисциплин ППССЗ  
19.02.10, 35.02.10 и ППКРС 43.01.09

Протокол от «27» августа 2021 г. № 1

 Э.К. Петрова

РЕКОМЕНДОВАНО

Протокол Методического совета  
СОГБПОУ ВПТ

от «30» августа 2021 г. № 1

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ</b>	<b>10</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.10 Обработка водных биоресурсов.

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

Учебная дисциплина «Основы аналитической химии» входит в общепрофессиональный цикл.

### 1.3. Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 – 10 ПК 1.1 - 1.5, 2.1 - 2.5, 3.1 - 3.4	<ul style="list-style-type: none"><li>– обоснованно выбирать методы анализа;</li><li>– пользоваться аппаратурой и приборами; проводить необходимые расчеты;</li><li>– выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;</li><li>– определять состав бинарных соединений;</li><li>– проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;</li><li>– проводить количественный анализ веществ.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– теоретические основы аналитической химии;</li><li>– о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем,</li><li>– возможностях ее использования в химическом анализе;</li><li>– специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;</li><li>– практическое применение наиболее распространенных методов анализа;</li><li>– аналитическую классификацию катионов и анионов;</li><li>– правила проведения химического анализа;</li><li>– методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;</li><li>– гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.</li></ul>

### 1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 150 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 102 часа;

самостоятельной работы обучающегося 48 часов;



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>150</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>102</b>
в том числе:	
лабораторные занятия	
практические занятия (семинары)	<b>50</b>
контрольные работы	
курсовая работа (проект)	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>48</b>
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	
подготовка практикоориентированных работ проектного характера	
внеаудиторная самостоятельная работа	<b>48</b>
<b>Итоговая аттестация в форме экзамена</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Основы аналитической химии

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	
	Аналитическая химия, её задачи и значение в подготовке технологов пищевой и рыбной промышленности. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами.	2	
	Требования, предъявляемые к анализу веществ. Современные достижения аналитической химии как науки. Методы качественного и количественного анализа. Химические и физико-химические методы анализа. Правила и техника выполнения лабораторных занятий. Правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ.	2	ОК 1 – 10 ПК 1.1 - 1.5, 2.1 - 2.5, 3.1 - 3.4
	<b>Практические занятия и лабораторные работы:</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	2	
	Доработка конспектов лекций, изучение нового материала.	2	
<b>Раздел 1. Качественный анализ</b>		68	
<b>Тема 1.1. Аналитические группы катионов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	50	
	Основные химические понятия и законы. Классы неорганических соединений. Типы химической связи. Валентность. Ионные реакции. Комплексные соединения. Дробный и систематический анализ.	2	
	Аналитические реакции – реакции между ионами. Классификация аналитических реакций. Методы качественного анализа: дробный и систематический. Классификация катионов и анионов.	2	
	Закон действия масс. Степень диссоциации. Константа диссоциации, её значение в качественном анализе. Классификация растворов по степени насыщения. Равновесие в гетерогенной системе.	2	ОК 1 – 10 ПК 1.1 - 1.5, 2.1 - 2.5, 3.1 - 3.4
	Произведение растворимости бинарных электролитов по их растворимости и наоборот. Буферные растворы. Характеристика катионов II аналитической группы.	2	
	<b>Практические занятия и лабораторные работы:</b>	30	
	Лабораторная работа № 1. Качественные реакции катионов I - II аналитической группы	4	
	<b>Практическое занятие № 1.</b> Равновесие реакций комплексообразования в водных растворах.	2	
	<b>Практическое занятие № 2.</b> Равновесие окислительно-восстановительных реакций	2	
	<b>Практическое занятие № 3.</b> Гетерогенное равновесие в системе осадок — раствор.	2	
	<b>Практическое занятие № 4.</b> Вычисление произведения растворимости.	2	
	<b>Практическое занятие № 5.</b> Комплексные соединения.	2	



Тема 1.2. Анионы. Классификация и характеристика анионов. Групповые реагенты	Лабораторная работа № 2. Систематический анализ смеси катионов I - II групп	4	
	Лабораторная работа № 3. Качественные реакции катионов III аналитической группы.	2	
	Лабораторная работа № 4. Качественные реакции катионов IV аналитической группы.	2	
	Лабораторная работа № 5. Качественные реакции катионов V аналитической группы	2	
	Лабораторная работа № 6. Качественные реакции катионов VI аналитической группы.	2	
	Лабораторная работа № 7. Систематический анализ смеси катионов I, II, III аналитических групп.	2	
	Лабораторная работа № 8. Систематический анализ смеси катионов IV, V, VI аналитических групп.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	12	
	Доработка конспектов лекций, повторение пройденного материала, изучение нового материала, решение заданий, оформление отчетов практических занятий и лабораторных работ.	12	
	Содержание учебного материала	18	
	Общая характеристика анионов и их классификации. Анионы окислители, восстановители, индифферентные.	2	
	Предварительные испытания на присутствие анионов-окислителей и восстановителей. Групповые реактивы на анионы и условия их применения: хлорид бария, нитрат серебра.	2	
	Групповой реактив и характерные реакции на анионы I группы: сульфат-ион, тиосульфат-ион, фосфат-ион, хромат-ион, карбонат-ион, оксалат-ион, борат-ион.	2	ОК 1 – 10 ПК 1.1 - 1.5, 2.1 - 2.5, 3.1 - 3.4
	Групповой реактив и характерные реакции на анионы II группы: хлорид-ион, бромид-ион, иодид-ион.	2	
	Практические занятия и лабораторные работы:	4	
Раздел 2. Количественный анализ	Лабораторная работа № 9. Качественные реакции анионов I, II и III групп	2	
	Лабораторная работа № 10. Анализ смеси сухих солей	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	6	
	Доработка конспектов лекций, повторение пройденного материала, изучение нового материала, решение заданий, оформление отчетов практических занятий и лабораторных работ.	6	
	Раздел 2. Количественный анализ	55	
	Содержание учебного материала	15	
	Методы количественного анализа, его задачи. Сущность методов и основные операции количественного анализа, в том числе гравиметрического, титриметрического, кислотно-основного титрования, комплексометрического титрования, окислительно-восстановительного титрования, осадительного титрования.	2	ОК 1 – 10 ПК 1.1 - 1.5, 2.1 - 2.5, 3.1 - 3.4
	Сущность гравиметрического анализа. Виды осадков и способы их получения. Важнейшие операции гравиметрического анализа: взвешивание, осаждение, промывание, фильтрование, прокаливание осадка.	2	
	Произведение растворимости. Оптимальные условия анализа. Лабораторная посуда и оборудование для гравиметрического анализа. Преимущества и недостатки гравиметрического анализа.	2	
	Аналитическая классификация катионов. Кислотно-основная схема проведения анализа.	2	



	<b>Практические занятия и лабораторные работы:</b>		<b>2</b>
	<b>Практическое занятие № 6.</b> Аналитические весы, их устройство. Правила взвешивания		<b>2</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		<b>5</b>
	Доработка конспектов лекций, повторение пройденного материала, изучение нового материала, решение заданий, оформление отчетов практических занятий и лабораторных работ.		<b>5</b>
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>24</b>
Тема 2.2. Титриметрический анализ. Кислотно-основное и комплексонометрическое титрование	Классификация методов титриметрического анализа. Сущность методов кислотно-основного титрования. Рабочие растворы.		<b>2</b>
	Индикаторы. Теория индикаторов. Изменение концентрации водородных ионов и значений pH в процессе титрования сильной кислоты щелочью. Кривые титрования. Выбор индикаторов. Титрование с применением двух индикаторов. Применение метода в техникохимическом контроле производства.		<b>2</b>
	Кривые титрования. Выбор индикаторов. Титрование с применением двух индикаторов. Применение метода в техникохимическом контроле производства.		<b>2</b>
	<b>Практические занятия и лабораторные работы:</b>		<b>10</b>
	<b>Практическое занятие № 7.</b> Способы выражения концентрации раствора.		<b>2</b>
	<b>Практическое занятие № 8.</b> Приготовление рабочих растворов.		<b>2</b>
	<b>Практическое занятие № 9.</b> Вычисление результатов титриметрических определений.		<b>2</b>
	<b>Практическое занятие № 10.</b> Гравиметрический метод анализа.		<b>2</b>
	<b>Лабораторная работа № 11.</b> Определение содержания железа(III) в растворе.		<b>2</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		<b>8</b>
	Доработка конспектов лекций, повторение пройденного материала, изучение нового материала, решение заданий, оформление отчетов практических занятий и лабораторных работ.		<b>8</b>
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>16</b>
Тема 2.3. Окислительно-восстановительное и осадительное титрование	Перманганатометрия, ее сущность. Рабочие растворы метода. Определение окислителей и восстановителей в перманганатометрии.		<b>2</b>
	Перманганат калия в различных средах. Применение метода в техникохимическом контроле производства.		<b>2</b>
	Йодометрия, ее сущность. Рабочие растворы, индикатор. Йодометрическое определение окислителей и восстановителей. Применение метода в техникохимическом контроле производства.		<b>2</b>
	<b>Практические занятия и лабораторные работы:</b>		<b>4</b>
	<b>Лабораторная работа № 12.</b> Стандартизация раствора перманганата калия.		<b>2</b>
	<b>Лабораторная работа № 13.</b> Стандартизация раствора тиосульфата натрия.		<b>2</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		<b>6</b>
	Доработка конспектов лекций, повторение пройденного материала, изучение нового материала, решение заданий, оформление отчетов практических занятий и лабораторных работ.		<b>6</b>
	<b>Раздел 3. Физико-химические методы анализа</b>		<b>21</b>
	<b>Тема 3.1. Классификация</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>



<b>Физико-химических методов анализа</b>	Современные требования, предъявляемые к анализу пищевых продуктов производства. Физико-химические методы анализа, их сущность и преимущество над химическими методами. Классификация основных физико-химических методов и их применение в технико-химическом контроле производства.	2	ОК 1 – 10 ПК 1.1 - 1.5, 2.1 - 2.5, 3.1 - 3.4
	Классификация основных физико-химических методов и их применение в технико-химическом контроле производства.	2	
	Чувствительность, избирательность, точность определений, экспрессность. Области применения. Классификация физико-химических методов анализа.	2	
	Оптические методы анализа (эмиссионный, спектральный, люминесцентный), основы методов качественного и количественного определения.	2	
	<b>Практические занятия и лабораторные работы:</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	6	
	Доработка конспектов лекций, повторение пройденного материала, изучение нового материала, решение заданий, оформление отчетов практических занятий и лабораторных работ.	6	
	<b>Содержание учебного материала</b>	7	
	Электропроводность растворов электролитов. Подвижность ионов. Кондуктометрическое титрование. Прямая потенциометрия, потенциометрическое титрование.	2	
	Измерительный и стандартный электроды. Теоретические основы полярографического анализа. Качественный и количественный методы полярографического анализа.	2	
<b>Тема 3.2. Электрохимические методы анализа</b>	<b>Практические занятия и лабораторные работы:</b>	-	ОК 1 – 10 ПК 1.1 - 1.5, 2.1 - 2.5, 3.1 - 3.4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	3	
	Доработка конспектов лекций, повторение пройденного материала, изучение нового материала, решение заданий, оформление отчетов практических занятий и лабораторных работ.	3	
		<b>150</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрен кабинет «Химии; биологии; географии; экологических основ природопользования; микробиологии, физиологии питания, санитарии и гигиены».

Оборудование учебного кабинета: доска, рабочее место преподавателя, столы, стулья ученические, шкаф для хранения инвентаря, раздаточного дидактического материала; технические средства обучения, наглядные пособия, вытяжной шкаф, набор «Кювет №2», весы аналитические, микроскопы, ареометры, иономер, фотоэлектрокалориметр; химическая посуда: стаканы керамические, 400мл, стаканы керамические, 250мл, стаканы керамические, 150мл, стаканы керамические, 50мл, ступки керамические, чашки керамические, колбы круглые плоскодонные, колбы цилиндрические, аналитические колбы, 1000мл, аналитические колбы, 500мл, аналитические колбы, 250мл, аналитические колбы, 100мл, аналитические колбы, 50мл, аналитические колбы, 25мл, бюксы, колбы круглодонные, цилиндры, 500мл, цилиндры, 250мл, цилиндры, 150мл, стаканы стеклянные химич., пипетки Мора, 50мл, бюксы для центрифуги, банки под реактивы, бюретки, спиртовки, кюветы, предметное стекло, часы песочные, стеклянные палочки, воронки с фильтром, фильтры обеззоленные, пробирки, штативы для пробирок; плакаты; стенды: «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»; «Стандартные электродные потенциалы некоторых систем»; «Растворимость солей, кислот и оснований в воде»; «Физические константы некоторых растворителей»; «Ряд активности металлов»

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд техникума укомплектован печатными и/или электронными образовательными и информационными ресурсами, необходимыми для использования в образовательном процессе

##### 3.2.1. Печатные и электронные издания

###### Основные источники

Аналитическая химия: Учебник для СПО/ Под ред. А.А. Ищенко. – М.: Академия, 2016. – 464 с. ISBN 978-5-4468-3882-0

##### 3.2.2. Интернет-ресурсы

<http://book.ru/>



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

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<b>Знания:</b> - теоретические основы аналитической химии; - о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; - о возможностях ее использования в химическом анализе; - специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа; - аналитическую классификацию катионов и анионов; - правила проведения химического анализа; - методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения; - физические и химические свойства органических соединений, классификацию, номенклатуру; - гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.	Полнота ответов, точность формулировок, не менее 75% правильных ответов. Не менее 75% правильных ответов.  Актуальность темы, адекватность результатов поставленным целям, полнота ответов, точность формулировок, адекватность применения профессиональной терминологии	<b>Текущий контроль при проведении:</b> -письменного/устного опроса;  -тестирования;  -оценки результатов внеаудиторной (самостоятельной) работы (докладов, рефератов, и т.д.)  <b>Промежуточная аттестация</b> в форме экзамена в виде: -письменных/ устных ответов, -тестирования.
<b>Умения:</b> - обосновано выбирать методы анализа; - пользоваться аппаратурой и приборами; - проводить необходимые расчеты; - выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп; - определять состав бинарных соединений; - проводить качественный анализ вещества неизвестного состава; - проводить количественный анализ вещества.	Правильность, полнота выполнения заданий, точность формулировок, точность расчетов, соответствие требованиям -Адекватность, оптимальность выбора способов действий, методов, техник, последовательностей действий и т.д. -Точность оценки -Соответствие требованиям инструкций, регламентов -Рациональность действий и т.д.	<b>Текущий контроль:</b> - защита отчетов по практическим/ лабораторным занятиям; - оценка заданий для аудиторной (самостоятельной) работы - экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе практических/лабораторных занятий <b>Промежуточная аттестация:</b> - экспертная оценка выполнения практических заданий на экзамене