



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный технический университет»  
Обособленное структурное подразделение «Волго-Каспийский морской  
рыбопромышленный колледж» федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
"Астраханский государственный технический университет"  
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована  
ООО «ДКС РУС» по международному стандарту ISO 9001:2015

( ):  
:  
DN: E=uc\_fk@roskazna.ru, S=77 , INNLE=7710568760, OGRN=  
1047797019830, L= . , = RU, CN=  
:15:10:57

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

ОП.02 Основы аналитической химии

специальности 35.02.10 Обработка водных биоресурсов

(базовая подготовка)

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 35.02.10 Обработка водных биоресурсов (базовая подготовка) и примерной программы Основы аналитической химии специальности 35.02.10 Обработка водных биоресурсов (базовая подготовка).

**Организация-разработчик:** ФГБОУ ВО «АГТУ» ОСП «Волго-Каспийский морской рыбопромышленный колледж» ФГБОУ ВО «АГТУ»

**Разработчик:**

ФГБОУ ВО «АГТУ» ОСП «Волго - Каспийский морской рыбопромышленный колледж» ФГБОУ ВО «АГТУ» (место работы)	преподаватель  (занимаемая должность)	<b><i>Н.В. Переверза</i></b>  (инициалы, фамилия)
--	---	---

**Эксперты от работодателя:**

ООО ПКФ «Рыбная компания Хаджаева» «Химбак исследований» ООО НИИ АЦРП «Каспрыбтестцентр»	главный технолог  заведующая лабораторией	<b><i>Р.С. Максименко</i></b>  <b><i>Н.Н. Корнушенко</i></b>
ИП Паршиков А.А. фабрика «Весна» (место работы)	заведующая производственной лабораторией (занимаемая должность)	<b><i>Н.В. Свищева</i></b>  (инициалы, фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии водных биоресурсов от «31» августа 2023 года, протокол № 1.

Председатель цикловой комиссии \_\_\_\_\_ /Н.Д. Аверьянова

Согласована и рекомендована к использованию в учебном процессе « 31 » августа 2023 года

Заведующая отделением технологии и рыбного хозяйства \_\_\_\_\_ /М.А. Муханова

Утверждена и рекомендована к использованию в учебном процессе « 31 » августа 2023 года

Заместитель директора по учебной работе \_\_\_\_\_ /А.Ю. Кузьмин

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины</b>	<b>стр. 4</b>
<b>2. Структура и содержание учебной дисциплины</b>	<b>7</b>
<b>3. Условия реализации учебной дисциплины</b>	<b>15</b>
<b>4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины</b>	<b>17</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Основы аналитической химии

### 1.1. Область применения программы

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

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный цикл.

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

**Цели** преподавания дисциплины: получение обучающимися специальных знаний и умений в области химии, необходимых для работы в профессиональной деятельности.

**Основные задачи** курса:

- обеспечить обучающихся необходимыми знаниями для обнаружения и определения составных частей анализируемого вещества;
- обеспечить обучающихся необходимыми знаниями измерения количества составных частей или их количественных соотношений;
- способствовать развитию у обучающихся практических навыков работы в химической лаборатории.

Рабочая программа учебной дисциплины Основы аналитической химии направлена на освоение умений и знаний, необходимых для формирования профессиональных компетенций (ПК 1.1. Планировать и организовывать технологический процесс производства различных видов пищевой продукции из водных биоресурсов, ПК 1.2. Готовить к работе и эксплуатировать технологическое оборудование для производства различных видов пищевой продукции из водных биоресурсов, ПК 1.3. Контролировать выполнение технологических операций по производству различных видов пищевой продукции из водных биоресурсов, ПК 1.4. Определять качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, ПК 1.5. Анализировать причины брака и предотвращать возможность его возникновения, ПК 2.1. Планировать и организовывать технологический процесс производства кормовой и технической продукции из водных биоресурсов, ПК 2.2. Готовить к работе и эксплуатировать технологическое оборудование для производства кормовой и технической продукции из водных биоресурсов, ПК 2.3. Контролировать выполнение технологических операций по производству кормовой и технической продукции из водных биоресурсов, ПК 2.4. Определять качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, ПК 2.5. Анализировать причины брака и предотвращать возможность его возникновения, ПК 3.1 Планировать и организовывать технологический процесс производства кулинарных изделий из водных биоресурсов, П.К 3.2 Готовить к работе и эксплуатировать технологическое оборудование производства кулинарных изделий из водных биоресурсов, ПК 3.3. Контролировать выполнение технологических операций по производству кулинарных изделий из водных биоресурсов, ПК 3.4 Определять качество сырья, полуфабрикатов и готовых кулинарных изделий) и развития общих компетенций (ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес, ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество, ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях, ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития, ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессио-

нальной деятельности, ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями, ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий, ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации, ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности, ОК 10 Обеспечивать безопасные условия труда в профессиональной деятельности.

Рабочая программа дисциплины Основы аналитической химии направлена на достижение личностных результатов при воспитании: ЛР.10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой, ЛР.13 Осознающий значимость профессионального развития в выбранной профессии, ЛР.14 Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий.

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

- обоснованно выбирать методы анализа;
- пользоваться аппаратурой и приборами;
- производить необходимые расчеты;
- выполнять качественные реакции на катионы и анионы разных аналитических групп;
- определять состав бинарных соединений;
- проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;
- проводить количественный анализ веществ;
- проводить аналитические исследования при технокимическом контроле сырья, материалов и готовой продукции;
- проводить необходимые расчеты произведения растворимости, степени диссоциации, молекулярных масс неорганических веществ, их эквивалентов в зависимости от класса соединений;
- различать методы анализа по области применения, чувствительности, принципам работы прибора;
- проводить настройку и измерения на приборах КФК-2, иономере (рН-метре);
- проводить расчеты, необходимые для приготовления рабочих растворов солей для перманганатометрических и йодометрических определений;
- устанавливать нормальность и титр рабочих растворов;
- проводить расчеты титрования.

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

- 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;
- практическое применение наиболее распространенных методов анализа;
- аналитическую классификацию катионов и анионов;
- правила проведения химического анализа;
- методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;
- гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа;
- понятия: константа, степень диссоциации, произведение растворимости;
- условия образования и растворения осадков;
- схему проведения анализа сухой соли;
- правила проведения гравиметрического, титриметрического и физико-

химического анализа;

- способы определения окислителей и восстановителей;
- правила техники безопасности.

**1.4. Запланированное количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 150 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 100 часов;  
теоретические занятия – 8 часов;  
практические занятия – 36 часов;  
лабораторные работы – 54 часа;  
контрольные работы – 2 часа;  
самостоятельной работы обучающегося – 42 часов;  
консультации – 8 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>150</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>100</b>
в том числе:	
теоретические занятия	8
лабораторные работы	54
практические занятия	36
контрольные работы	2
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>42</b>
в том числе:	
выполнение упражнений, составление схем, составление тестовых заданий, решение расчётных задач, работа с обязательной и дополнительной литературой, написание эссе, творческая работа.	
<b>Аттестация</b>	<b>экзамен</b>
<b>Консультации</b>	<b>8</b>

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных работ и практических занятий, самостоятельной работы обучающихся, курсовой работы (проекта)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Введение</b>	Аналитическая химия и ее задачи в подготовке технологов рыбной промышленности. Методы качественного и количественного анализа. <b>Аналитический эффект химической реакции и его применение в качественной аналитике.</b>	2	1
	<b>Самостоятельная работа:</b> Написание эссе значение аналитической химии в моей профессии.	1	
<b>Раздел 1. Качественный анализ</b>		<b>59</b>	
<b>Тема 1.1. Первая аналитическая группа катионов</b>		<b>10</b>	
	<b>Практические занятия</b>	6	
	№ 1 Расчет молярной массы, эквивалентов неорганических соединений. Классы неорганических соединений.	2	2
	№ 2 Комплексные соединения: строение, диссоциация, расчет заряда комплексообразователя. Диссоциация солей, кислот и оснований. Ионные уравнения.	2	2
	№ 3 Классификация катионов и анионов. Характеристика катионов I аналитической группы.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 1</b> Первая аналитическая группа катионов	4	
	№ 1.1 Качественные реакции катионов I аналитической группы.	2	2
	№ 1.2 Контрольный анализ смеси катионов I аналитической группы.	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Выполнение упражнений на расчёт молярной массы и эквивалентов неорганических соединений; составление уравнение диссоциации электролитов; выполнение упражнений на составление уравнений реакций ионного обмена; составление таблицы классификации катионов I аналитической группы; составление схемы анализа смеси катионов I аналитической группы.	5	
<b>Тема 1.2. Вторая аналитическая группа катионов</b>		<b>8</b>	
	<b>Практические занятия</b>	4	
	№ 4 Вычисление степени диссоциации по константе диссоциации и концентрации электролитов. Вычисление значений произведения растворимости (ПР)	2	2



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных работ и практических занятий, самостоятельной работы обучающихся, курсовой работы (проекта)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	<p>бинарных электролитов по растворимости.</p> <p>№ 5 Характеристика катионов II аналитической группы. Понятие о групповом реагенте.</p> <p><b>Лабораторная работа № 2</b> Вторая аналитическая группа катионов</p> <p>№ 2.1 Качественные реакции катионов II аналитической группы.</p> <p>№ 2.2 Контрольный анализ смеси катионов I и II аналитической группы.</p> <p><b>Самостоятельная работа:</b> Решение упражнений на вычисление значений произведения растворимости; составление таблицы классификации катионов II аналитической группы; составление схемы анализа смеси катионов II аналитической группы.</p>	2 4 2 2 3	2  2 2
<b>Тема 1.3.</b> Третья аналитическая группа катионов		<b>4</b>	
	<p><b>Практическое занятие № 6</b> Характеристика катионов III аналитической группы. Действие группового реагента. Работа с осадком.</p> <p><b>Лабораторная работа № 3</b> Качественные реакции катионов III аналитической группы.</p> <p><b>Самостоятельная работа:</b> Составление таблицы классификации катионов III аналитической группы; составление схемы анализа смеси катионов III аналитической группы.</p>	2 2 2	2 2
<b>Тема 1.4.</b> Четвертая аналитическая группа катионов		<b>6</b>	
	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>№ 7 Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции. Методы их уравнивания.</p> <p>№ 8 Характеристика катионов IV аналитической группы. Гидролиз солей.</p> <p><b>Лабораторная работа № 4</b> Качественные реакции катионов IV аналитической группы</p>	4 2 2 2	2 2 2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	3	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных работ и практических занятий, самостоятельной работы обучающихся, курсовой работы (проекта)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	Выполнение упражнений на составление уравнений ОВР, определение степени окисления; выполнение упражнений на составление уравнений гидролиза; составление таблицы классификации катионов IV аналитической группы.		
<b>Тема 1.5.</b> Пятая аналитическая группа катионов		<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие № 9</b> Характеристика катионов V аналитической группы. Действие группового реактива, работа с осадком.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 5</b> Качественные реакции катионов V аналитической группы.	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Составление таблицы классификации катионов V аналитической группы; составление схемы анализа смеси катионов IV и V аналитических групп.	2	
<b>Тема 1.6.</b> Шестая аналитическая группа катионов		<b>2</b>	
	<b>Лабораторная работа № 6</b> Качественные реакции катионов VI аналитической группы.	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Составление таблицы классификации катионов VI аналитической группы.	1	
<b>Тема 1.7.</b> Анионы		<b>6</b>	
	<b>Практическое занятие № 10</b> Классификация анионов. Характеристика 1-3 аналитических групп анионов. Групповые реактивы.	2	2
	<b>Лабораторные работы</b>	4	
	№ 7 Качественные реакции анионов 1-3 аналитических групп.	2	2
	№ 8 Анализ сухой соли и вывод ее формулы.	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Составление таблицы классификации анионов I-III аналитических групп; составление кроссворда по разделу «Качественный метод анализа»; составление схемы анализа сухой соли.	3	
<b>Раздел 2. Количественный анализ</b>		<b>57</b>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных работ и практических занятий, самостоятельной работы обучающихся, курсовой работы (проекта)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Тема 2.1. Гравиметрический анализ</b>		<b>12</b>	
	Методы количественного анализа, его задачи. Сущность методов и основные операции гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 9</b> Определение кристаллизационной воды в медном купоросе.	4	
	№ 9.1. Взвешивание навески $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ и ее высушивание	2	2
	№ 9.2. Взвешивание навески после высушивания и определение процентного содержания кристаллизационной воды.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 10</b> Определение процентного содержания бария в кристаллическом хлориде бария.	6	
	№ 10.1. Расчет навески, ее взвешивание, растворение и осаждение.	2	2
	№ 10.2. Фильтрование осадка способом декантации и сжигание фильтра с осадком.	2	2
	№ 10.3. Взвешивание золы и определение процентного содержания бария.	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Составление перечня посуды и оборудования, необходимого для весового анализа; составление сравнительной характеристики видов фильтрования; Вычисления в весовом методе анализа: вычисление аналитического множителя; расчёт навески для кристаллических осадков; расчёт количества осадителя.	5	
<b>Тема 2.2. Титрометрический анализ</b>		<b>4</b>	
	Методы титрометрического анализа, их классификация. Сущность методов, основные операции. Рабочие растворы. Индикаторы. Требования, предъявляемые к веществам для установки концентрации.	2	2
	<b>Практическое занятие № 11</b> Расчеты в титрометрическом анализе.	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Составление таблицы по классификации объёмного анализа; решение задач на вычисление концентрации вещества, массы и титра.	2	
<b>Тема 2.3. Кислотно-основное титрование</b>		<b>8</b>	
	<b>Практическое занятие № 12</b> Сущность метода кислотно-основного титрования. Выбор индикаторов, применение метода в ТХК.	2	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных работ и практических занятий, самостоятельной работы обучающихся, курсовой работы (проекта)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	<p><b>Лабораторные работы</b></p> <p>№ 11 Определение временной жесткости речной, технической и водопроводной воды.</p> <p><b>Лабораторная работа № 12</b> Установка титра и нормальности соляной кислоты по буре</p> <p>№ 12.1. Приготовление рабочих растворов соляной кислоты и буры.</p> <p>№ 12.2. Расчет титра и нормальности соляной кислоты по буре.</p> <p><b>Самостоятельная работа:</b> Решение задач на вычисление концентрации вещества, массы и титра; составление перечня посуды и оборудования, необходимого для объемного анализа; выявление значения количественных методов анализа в техно-химическом контроле; решение задач в кислотно-основном титровании.</p>	6	2
<b>Тема 2.4.</b> Окислительно-восстановительное титрование		<b>8</b>	
	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>№ 13 Перманганатометрия, сущность. Определение окислителей и восстановителей, рабочие растворы.</p> <p>№ 14 Иодометрия, ее сущность. Рабочие растворы, индикатор.</p> <p><b>Лабораторные работы</b></p> <p>№ 13 Установка нормальности и титра перманганата калия по щавелевой кислоте.</p> <p>№ 14 Определение содержания железа в соли Мора.</p> <p><b>Самостоятельная работа:</b> Выполнение упражнений на составление уравнений ОВР в окислительно-восстановительном титровании; решение задач в окислительно-восстановительном титровании; составление кроссворда по теме «Основные понятия количественного метода анализа».</p>	4	2
<b>Тема 2.5.</b> Осадительное титрование		<b>6</b>	
	<p><b>Практическое занятие № 15</b> Классификация методов осаждения. Сущность методов, рабочие растворы. Индикаторы.</p>	2	2
	<b>Лабораторные работы</b>	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных работ и практических занятий, самостоятельной работы обучающихся, курсовой работы (проекта)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	№ 15 Установка титра и нормальности раствора нитрата серебра по хлориду натрия.	2	2
	№ 16 Определение содержания хлорида натрия в образце поваренной соли.	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Решение задач в осадительном титровании; решение задач на определение массовой доли.	2	
<b>Тема 2.6. Комплексометрическое титрование</b>		<b>2</b>	
	<b>Лабораторная работа № 17</b> Определение общей жесткости воды.	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Решение задач в комплексометрическом титровании.	1	
	<b>Контрольная работа по разделам 1, 2</b>	2	2
<b>Раздел 3. Физико-химические методы анализа</b>		<b>21</b>	
<b>Тема 3.1. Электрохимические методы анализа</b>		<b>6</b>	
	Классификация, сущность, область применения, точность и чувствительность.	2	2
	<b>Практическое занятие № 16</b> Устройство и принцип действия рН-метра. Техника выполнения измерений.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 18</b> Определение рН раствора с использованием стеклянного электрода.	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Составление таблицы по классификации физико-химических методов анализа; выявление значения физико-химических методов анализа в техно-химическом контроле	2	
<b>Тема 3.2. Оптические методы анализа</b>		<b>10</b>	
	<b>Практические занятия</b>	4	
	№ 17 Оптические методы, их сущность. Устройство прибора КФК-2. Техника выполнения измерений.	2	2
	№ 18 Рефрактометрический и поляриметрический методы анализа, применение в анализе пищевых продуктов.	2	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных работ и практических занятий, самостоятельной работы обучающихся, курсовой работы (проекта)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	<b>Лабораторная работа № 19</b>	6	
	Определение содержания меди в растворе фотоэлектроколориметрическим методом		
	№ 19.1. Приготовление стандартного раствора соли меди.	2	2
	№ 19.2. Построение градуировочного графика.	2	2
	№ 19.3. Определение содержания меди в исследуемом растворе.	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Составление кроссворда по разделу «Физико-химические методы анализа»; выполнение упражнений на построение градуировочного графика; составление обобщающей схемы классификации методов химического анализа.	3	

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 осуществляется в лаборатории аналитической химии.

Оборудование лаборатории аналитической химии:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- Стенды,
- Шкафы: вытяжной, для посуды и реактивов,
- Стол-мойка с сушкой, стол лабораторный, стол приборный большой (ламинат), стол-приставка
- Технологическая приставка без воды со светильником – 4
- КФК
- Стерилизатор
- Весы аналитические
- Посуда химическая в ассортименте
- Штатив ПЭ-2910 для пипеток
- Шпатель-ложечка ПП

**Технические средства обучения:** лаборатория «Компьютерного тестирования» (компьютеры с лицензионным программным обеспечением, аудиторная доска мультимедийная) и «Технических средств» (мультимедийное оборудование).

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

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

1. Никитина Н.Г., Борисов А.Г., Хаханина Т.И. Аналитическая химия: учебник и практикум для СПО, 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018 – Серия: Профессиональное образование.

#### 3.3. Активные и интерактивные методы, применяемые при обучении дисциплины.

**Исследовательский метод** используется при изучении тем: Тема 1.2. Вторая аналитическая группа катионов (*урок № 8, № 10*), Тема 1.4. Четвертая аналитическая группа катионов (*урок № 14*), Тема 1.7. Анионы (*урок № 21*), Тема 2.3. Кислотно-основное титрование (*урок № 33*), Тема 2.4. Окислительно-восстановительное титрование (*урок № 37*), Тема 2.5. Осадительное титрование (*урок № 40*), Тема 2.6. Комплексонометрическое титрование (*урок № 41*)

**Самостоятельная работа с источниками литературы** используется при изучении тем: Тема 2.1. Гравиметрический анализ (*урок № 22*), Тема 2.2. Титрометрический анализ (*урок № 28*).

**Урок с запланированными ошибками** используется при изучении тем: Тема 1.1. Первая аналитическая группа катионов (*урок № 2*), Тема 1.4. Четвертая аналитическая группа катионов (*урок № 13*), Тема 2.4. Окислительно-восстановительное титрование (*урок № 34*).

**Игровые технологии** используются при изучении тем: Тема 1.1. Первая аналитическая группа катионов (*урок № 3*), Тема 1.7. Анионы (*урок № 19*).

### **3.4. Рекомендации по реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

#### **3.4.1. Наличие соответствующих условий реализации дисциплины**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления обучающегося дисциплина (профессиональный модуль) реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей); обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, размещение на портале ОСП необходимых материалов для теоретической подготовки, для лабораторных работ, материалов для самопроверки знаний (компетенций) и подготовки к контролю знаний по разделам дисциплины (профессионального модуля), другие условия, без которых невозможно или затруднено обучение по дисциплине (профессиональному модулю).

#### **3.4.2. Обеспечение соблюдения общих требований**

При реализации дисциплины (профессионального модуля) на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с другими обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

#### **3.4.3. Доведение информации до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья**

Все локальные нормативные акты ОСП «ВКМРПК» по вопросам реализации дисциплин (профессиональных модулей) доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

#### **3.4.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья**

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена, проводимого в письменной форме увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа



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

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
<b>Умения:</b>	
обоснованно выбирать методы анализа;	лабораторная работа
пользоваться аппаратурой и приборами;	лабораторная работа
проводить необходимые расчеты;	практические занятия с использованием индивидуальных заданий, самостоятельная работа
выполнять качественные реакции на катионы и анионы разных аналитических групп;	лабораторная работа
определять состав бинарных соединений;	лабораторная работа
проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;	лабораторная работа
проводить количественный анализ веществ;	лабораторная работа
проводить аналитические исследования при теххимическом контроле сырья, материалов и готовой продукции;	лабораторная работа
проводить необходимые расчеты произведение растворимости, степени диссоциации, молекулярных масс неорганических веществ, их неорганических эквивалентов в зависимости от класса соединений;	самостоятельная работа, практическое занятие
различать методы анализа по области применения, чувствительности, принципам работы прибора;	опрос, практическое занятие
проводить настройку и измерения на приборах КФК-2, иономере (рН-метре);	лабораторная работа
проводить расчеты, необходимые для приготовления рабочих растворов солей для перманганатометрических и иодометрических определений;	практическое занятие, лабораторная работа
устанавливать нормальность и титр рабочих растворов;	лабораторная работа
проводить расчеты титрования	лабораторная работа, самостоятельная работа
<b>Знания:</b>	
теоретические основы аналитической химии;	опрос, тестирование
о функциональной зависимости между свойствами и составом их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе;	опрос, тестирование, самостоятельная работа
специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;	опрос, лабораторная работа
практическое применение наиболее распространенных методов анализа;	самостоятельная работа, опрос

<i>1</i>	<i>2</i>
аналитическую классификацию катионов и анионов;	практическое занятие, самостоятельная работа
правила проведения химического анализа;	лабораторная работа, опрос
методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;	практическое занятие, опрос, контрольная работа
гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа;	практическое занятие, тестирование, контрольная работа
правила техники безопасности;	лабораторная работа, опрос
понятия: константа, степень диссоциации, произведение растворимости;	практическое занятие
условия образования и растворения осадков;	практическое занятие
схему проведения анализа сухой соли	опрос, лабораторная работа
способы определения окислителей и восстановителей.	практическое занятие, опрос, самостоятельная работа
правила проведения гравиметрического, титриметрического и физико-химического анализа	опрос, тестирование

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с системой оценки решения задач, ответов на вопросы, выполнения заданий

Без ошибок - отлично

Не более 2х неточностей/ошибок - хорошо

3-4 незначительные ошибки/неточности - удовлетворительно

Более 4х ошибок - неудовлетворительно

Средняя оценка выставляется по медиане оценок за каждый ответ на задание (вопрос) и с учетом оценок за дополнительные вопросы.

Результатом освоения программы учебной дисциплины является достижение обучающимися личностных результатов (ЛР) при воспитании:

<b>Код</b>	<b>Наименование результата воспитания</b>
ЛР.10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой
ЛР.13	Осознающий значимость профессионального развития в выбранной профессии
ЛР.14	Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий