

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
_____ Васilenko B.H.

« 25 » 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

МДК 01.01 Подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений, испытательного оборудования, проб и растворов для проведения химического анализа
(наименование в соответствии с РУП)

Профессия

18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)
(шифр и наименование специальности/профессии)

Квалификация выпускника

Лаборант химического анализа
Пробоотборщик

1. Цели и задачи дисциплины

1. Целями освоения междисциплинарного курса МДК 01.01 «Подготовка рабочего места, лабораторных условий средств измерений, испытательного оборудования, проб и растворов для проведения химического анализа» является подготовка выпускника к выполнению и решению профессиональных задач в следующих областях профессиональной деятельности:

15 Рыбоводство и рыболовство;

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство;

31 Автомобилестроение.

Выпускник, освоивший данный междисциплинарный курс должен обладать следующими видами деятельности:

Подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений и испытательного оборудования в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда; безопасная организация труда в условиях производства; подготовка проб (жидкие, твердые, газообразные) и растворов заданной концентрации к проведению анализа в соответствии с правилами работы с химическими веществами и материалами; проведение основных приемов и операций в химической лаборатории.

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности:

- проведение химических и физико-химических анализов;

Объектами профессиональной деятельности выпускников при освоении данного профессионального модуля являются:

сырье, реактивы, промежуточные продукты, готовая продукция, отходы производства.

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по направлению подготовки/специальности 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 г. № 1571 с изменениями и дополнениями от 17 декабря 2020 г.).

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Иметь практический опыт. Подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений и испытательного оборудования в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда; безопасная организация труда в условиях производства; подготовка проб (жидкие, твердые, газообразные) и растворов заданной концентрации к проведению анализа в соответствии с правилами работы с химическими веществами и материалами; проведение основных приемов и операций в химической лаборатории.

уметь: Организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда;

вести документацию в химической лаборатории; подготавливать оборудование (приборы, аппаратуру) и другие средства измерения к проведению экспериментов; осуществлять проверку и простую регулировку лабораторного оборудования, согласно разработанным инструкциям и другой документации;

использовать оборудование и другие средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;

соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами;

соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов;

использовать средства индивидуальной защиты;
использовать средства коллективной защиты;
соблюдать правила пожарной безопасности;
соблюдать правила электробезопасности;
оказывать первую доврачебную помощь при несчастных случаях;
соблюдать правила охраны труда при работе с агрессивными средами;
проводить отбор проб и образцов для проведения анализа;
работать с химическими веществами с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности;
готовить химические реактивы;
проводить очистку химических реактивов различными способами;
использовать химическую посуду общего и специального назначения;
использовать мерную посуду и проводить ее калибровку;
осуществлять мытье и сушку химической посуды различными способами;
осуществлять работу на аналитических и теххимических весах;
применять приемы разделения веществ и ионов;
проводить весовые определения;
проводить расчеты для приготовления растворов различных концентраций;
осуществлять приготовление и стандартизацию растворов различной концентрации;
определять плотность растворов кислот и щелочей;
проводить отбор проб жидких, твердых и газообразных веществ;
проводить пробоподготовку анализируемых объектов; проводить контроль точности испытаний.

Знать Правила охраны труда при работе в химической лаборатории;
требования, предъявляемые к химическим лабораториям;
правила ведения записей в лабораторных журналах;
правила обслуживания лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов;
правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты;
правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;
правила оказания первой доврачебной помощи;
правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;
правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями;
виды инструктажа;
ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны; классификацию химических реактивов;
правила использования химических реактивов;
посуда общего и специального назначения;
правила мытья и сушки химической посуды;
правила использования мерной посуды и ее калибровки по ГОСТ 25794.1-83. «Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования»; основные приемы работы на аналитических и технических весах;
приемы разделения веществ и ионов;
способы выражения концентрации растворов;
нормативные документы, используемые для приготовления растворов;
правила приготовления и стандартизации растворов;
нормативные документы, регламентирующих отбор проб;
правила отбора проб жидких, газообразных и твердых веществ;
этапы пробоподготовки;
правила определения погрешности результата анализа.

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<p>Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p> <p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</p>
2	ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>Умения: определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p> <p>Знания номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; способы оформления результатов поиска информации</p>
3	ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<p>Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; выстраивать траектории профессионального и личностного развития</p> <p>Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования</p>
4	ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<p>Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p> <p>Знания: психология коллектива; психология личности; основы проектной деятельности</p>
7	ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	<p>Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии.</p> <p>Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения.</p>
8	ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	<p>Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение.</p> <p>Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.</p>

9	ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	<p>Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p> <p>Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности</p>
11	ПК 1.1	Подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений и испытательного оборудования для проведения анализа.	<p>Практический опыт: подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений и испытательного оборудования в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда; безопасная организация труда в условиях производства.</p> <p>Умения: организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда; вести документацию в химической лаборатории; подготавливать оборудование (приборы, аппаратуру) и другие средства измерения к проведению экспериментов; осуществлять проверку и простую регулировку лабораторного оборудования, согласно разработанным инструкциям и другой документацией; использовать оборудование и другие средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов изготовителей; соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами; соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов; использовать средства индивидуальной защиты; использовать средства коллективной защиты; соблюдать правила пожарной безопасности; соблюдать правила электробезопасности; оказывать первую доврачебную помощь при несчастных случаях; соблюдать правила охраны труда при работе с агрессивными средами.</p> <p>Знания: Правила охраны труда при работе в химической лаборатории; требования, предъявляемые к химическим лабораториям; правила ведения записей в лабораторных журналах; правила обслуживания лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов; правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты; правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; правила оказания первой доврачебной помощи; правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием; правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями; виды инструктажей; ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны</p>
12	ПК 1.2	Подготавливать пробы (жидкие, твердые, газообразные) и растворы заданной концентрации к	<p>Практический опыт: Подготовка проб (жидкие, твердые, газообразные) и растворов заданной концентрации к проведению анализа в соответствии с правилами работы с химическими веществами и материалами.</p>

		проведению анализа в соответствии с правилами работы с химическими веществами и материалами.	<p>Умения: Умения: проводить отбор проб и образцов для проведения анализа; работать с химическими веществами с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности; готовить химические реактивы; проводить очистку химических реактивов различными способами; использовать химическую посуду общего и специального назначения; использовать мерную посуду и проводить ее калибровку; осуществлять мытье и сушку химической посуды различными способами.</p> <p>Знания: классификации химических реактивов; правила использования химических реактивов; посуда общего и специального назначения; правила мытья и сушки химической посуды; правила использования мерной посуды и ее калибровки по ГОСТ 25794.1- 83. «Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования»</p>
13	ПК 1.3	Контролировать необходимые параметры на соответствие требованиям.	<p>Практический опыт: проведение основных приемов и операций в химической лаборатории.</p> <p>Умения: осуществлять работу на аналитических и техномических весах; применять приемы разделения веществ и ионов; проводить весовые определения; проводить расчеты для приготовления растворов различных концентраций; осуществлять приготовление и стандартизацию растворов различной концентрации; определять плотность растворов кислот и щелочей; проводить отбор проб жидких, твердых и газообразных веществ; проводить пробоподготовку анализируемых объектов; проводить контроль точности испытаний.</p> <p>Знания: основные приемы работы на аналитических и технических весах; приемы разделения веществ и ионов; способы выражения концентрации растворов; нормативные документы, используемые для приготовления растворов; правила приготовления и стандартизации растворов; нормативные документы, регламентирующие отбор проб; правила отбора проб жидких, газообразных и твердых веществ; этапы пробоподготовки; правила определения погрешности результата анализа.</p>

3. Место дисциплины (модуля) в структуре СПО

Дисциплина «Подготовка рабочего места, лабораторных условий средств измерений, испытательного оборудования, проб и растворов для проведения химического анализа» относится к обязательной части профессионального цикла и изучается в 1 семестре.

Дисциплина является предшествующей для *прохождения учебной практики УП 01.01 «Подготовка проб, приготовление растворов и анализ жидких и твердых веществ»* и производственной практики ПП 01.01 «Анализ промышленных материалов химическими методами», и профессионального модуля ПМ. 04

«Проведение химических и физико-химических анализов»

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 152 ак. ч.

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости в 1 семестре, ак. ч
		акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	152	152
Контактная работа в т. ч.	120	120

аудиторные занятия:		
Лекции	60	60
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	24	24
Лабораторные занятия	60	60
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	24	24
Вид аттестации: экзамен	8	8
Самостоятельная работа:	24	24
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	12	12
оформление отчетов по лабораторным занятиям	8	8
Подготовка к экзамену	4	4

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч	
			в традиционной форме	в форме практической подготовки
1	Раздел 1. Правила охраны труда при работе в химической лаборатории, требования, предъявляемые к химическим лабораториям.	<p>Тема 1.1. Техника безопасной работы. Нормы по охране труда, пожарной и экологической безопасности. Правила охраны труда при работе в химической лаборатории. Требования, предъявляемые к химическим лабораториям. Нормы по охране труда, пожарной и экологической безопасности. Правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты. Правила оказания первой доврачебной помощи. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности. Пути обеспечения ресурсосбережения. Правовые и нормативные основы безопасности труда. Порядок работы с химическими веществами. Меры безопасности при работе с огнеопасными и легковоспламеняющимися веществами. Работа с веществами, вызывающими химические ожоги. Работа со сжатыми газами. Работа с ртутью. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Средства индивидуальной и коллективной защиты. Правила электробезопасности в лаборатории. Индивидуальные средства защиты от поражения электрическим током. Требования электробезопасности при работе с электроустановками. Электромагнитные поля и излучения. Статическое электричество. Защита от статического электричества. Первая помощь пострадавшим на производстве. Оказание первой помощи при отравлении. Ожоги химические и термические, причины их</p>	34	8

		<p>возникновения, первая помощь пострадавшим. Первая помощь при порезах. Первая помощь при поражении электротоком. Пожаробезопасность. Средства пожаротушения.</p> <p>Тема 1.2. Подготовка рабочего места, лабораторных условий. Нормативно - техническая документация и требования к рабочему месту, лабораторным условиям, средствам измерений, испытательному оборудованию, пробам, растворам. Правила ведения записей в лабораторных журналах. Правила ведения рабочей документации. Правила обслуживания лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольноизмерительных приборов. Требования, предъявляемые к химическим лабораториям. Особенности оборудования помещений, в которых хранят огнеопасные материалы и кислоты. Лабораторная мебель. Лабораторная посуда. Работа со стеклянной посудой. Лабораторная аппаратура, приборы. Вспомогательные приспособления, инструменты и материалы. Правила безопасной эксплуатации и хранения баллонов с сжатыми или сжиженными газами в химической лаборатории. Обращение с химическим оборудованием. Организация рабочего места. Стандарты серии OHSAS «Системы менеджмента профессиональной безопасности и здоровья. Требования», «Системы менеджмента в области охраны труда и техники безопасности. Руководящие указания по применению».</p>		
2		<p>Тема 2.1. Химические реактивы Классификация химических реактивов. Правила обращения с реактивами и веществами. Правила хранения, использования, утилизации химических реактивов. Реактивы общего и специального назначения. Классификация химических реактивов по степени чистоты. Применения химических реактивов различных категорий в зависимости от метода анализа. Маркировка веществ особой чистоты. Проверка чистоты препарата с помощью качественных реакций. Твердые, жидкие, газообразные реактивы; особенности хранения и работы с ними. Степень ядовитости, горючесть, способность к образованию взрывоопасных и огнеопасных и другие основные свойства реактивов, применяемых в лаборатории. Правила безопасного хранения, учета, использования и утилизации химических реактивов, применяемых в лаборатории. Порядок хранения химических реактивов в лаборатории. Особенности работы с огнеопасными реактивами. Общие требования очистки реактивов. Основные и специальные методы очистки. Экстракция, перекристаллизация, возгонка, перегонка, фильтрация. Техника</p>	46	16

		<p>фильтрования. Диализ, осаждение, комплексобразование,</p>		
		<p>хроматография. Очистка кислот и аммиака. Очистка органических растворителей. Тема 2.2. Химическая посуда и лабораторное оборудование Назначение химической посуды, средств измерений, испытательного оборудования. Правила мытья и сушки химической посуды. Правила использования мерной посуды и ее калибровки. Посуда общего назначения. Пробирки, химические воронки (капельные и делительные), стаканы, плоскодонные колбы, промывалки, кристаллизаторы, конические колбы (Эрленмейера), колбы для отсасывания (Бунзена), холодильники (прямые и обратные), водоструйные вакуумные насосы, реторты, сифоны, колбы для дистиллированной воды, тройники, краны. Посуда специального назначения. Эксикаторы, колбы для перегонки (Вюрца, Клайзена, Арбузова), хлоркальцевые трубки, аппарат Киппа, аппарат Сокслета, прибор Кьельдаля, дефлегматоры, склянки Вульфа, склянки Тищенко, пикнометры, ареометры, склянки Дрекслея, кали-аппараты, прибор для определения двуокиси углерода, круглодонные колбы, специальные холодильники, прибор для определения молекулярного веса, приборы для определения температуры плавления и кипения и др. Посуда из простого стекла, специального стекла, из кварца. Лабораторная стеклянная посуда с нормальными шлифами. Кварцевая посуда, возможности её использования. Виды кварцевой посуды в зависимости от исходных материалов и степени их чистоты. Фарфоровая посуда. Посуда из высокоогнеупорных материалов (кварц, графит, алунд, шамот). Химическая посуда из новых материалов (полиэтилен, метилметакриловых смолы, фторопласты). Металлическое оборудование. Уход за металлическими лабораторными предметами. Нагревательные приборы. Лабораторный инструментарий. Мерная лабораторная посуда и ее калибровка. Мерные колбы, бюретки, мерные пипетки, мерные цилиндры, мензурки. Мерные пипетки на фиксированный объем (пипетки Мора) и градуированные. Способы калибровки пипетки, бюретки, мерной колбы. Проверка калиброванной посуды. Мытье и высушивание химической посуды. Методы очистки химической посуды (механические, физические, химические, физикохимические, комбинированные). Правила мытья химической посуды веществами, обладающими поверхностно-активными свойствами. Способы очистки химической посуды органическими растворителями, хромовой смесью, раствором перманганата калия, концентрированной серной кислотой и</p>		

		концентрированной щелочью. Правила мытья		
		посуды ершом. Методы холодной и горячей сушки. Сушка спиртом и эфиром. Сушка в эксикаторе. Высушивание в сушильном шкафу.		
3	Раздел 3. Основные приемы и техника общих операций в лаборатории	<p>Тема 3.1 Весы и взвешивание. Техника проведения лабораторных работ. Основные приемы работы на аналитических и технических весах. Взвешивание на электронных весах. Меры предосторожности при работе с весами. Весы лабораторные технические; работа с весами. Весы лабораторные электронные тип аналитические. Взвешивание с использованием тары и без использования. Технические весы. Классификация лабораторных технических весов. Сфера использования технических весов. Правила взвешивания на технических весах. Аналитические весы и их основные типы. Назначение аналитических весов, сферы их применения. Конструкция и общие приемы работы на аналитических весах. Влияние внешних факторов на точность взвешивания. (температура, влажность, освещение, воздух, эле подставка для весов). Уход за аналитическими весами.</p> <p>Тема 3.2 Основные приемы разделения ионов и экстрагирование. Приемы разделения веществ и ионов. Осаждение. Растворимость химических соединений. Влияние химических и физических факторов на растворимость. Производство растворимости, условие образования осадка. Осаждаемая и гравиметрическая форма осадка; требования к ним. Осадитель; выбор и количество осадителя. Органические и неорганические осадители, особенности их применения. Фильтрование и промывание осадков. Общая характеристика и теоретические основы процесса фильтрования. Факторы, влияющие на скорость фильтрования. Методы фильтрования. Аппараты для фильтрования. Фильтрование при атмосферном давлении, при избыточном давлении и в вакууме. Техника работы с бумажными фильтрами. Перенесение осадка на фильтр. Промывание осадка с применением декантации и на центрифуге. Высушивание и прокаливание осадков. Техника высушивания осадка. Высушивание с помощью физических методов (испарение, вымораживание, экстракция, азеотропная перегонка, дистилляция, сублимация и др.) и осушающих реагентов. Подготовка к использованию фарфоровых тиглей. Техники прокаливания осадков: прокаливание без отделения фильтра и с отделением фильтра. Сухая и влажная минерализация (озоление), принципы использования. Правила работы с сушильным шкафом и муфельной печью. Экстракция. Основные законы и термины</p>	64	24

		метода экстракции. Условия экстракции		
		<p>вещества. Классификация экстракционных процессов: по природе и свойствам экстрагентов (катионообменные, анионообменные, координационные); по типу соединения, переходящего в органическую фазу (неионизованные и ионные ассоциаты); по способу осуществления экстракции (периодичная, непрерывная, противоточная). Скорость экстракции, зависимость скорости от концентрации реагента, константы диссоциации и распределения реагента, pH среды и наличия маскирующих веществ. Свойства экстрагента и его выбор. Растворители, применяемые в процессе экстракции. Основные органические реагенты. Тема 3.3. Растворы. Приемы разделения веществ и ионов. Способы выражения концентрации растворов; Правила приготовления и стандартизации растворов. Способы выражения концентрации растворов. Молярная и моляльная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая доля, титр. Титрованные растворы. Определение плотности раствора пикнометрическим и ареометрическим методами.</p> <p>Тема 3.4 Отбор проб. Правила отбора проб жидких, газообразных и твердых веществ. Виды проб. Генеральная, лабораторная, анализируемая пробы. Представительность пробы. Взаимосвязь пробы с объектом и методом анализа. Факторы, обуславливающие размер и способ отбора представительной пробы. Приемы, порядок и подготовка пробы к анализу. Отбор твердых проб. Факторы, обуславливающие оптимальную массу твердой пробы (неоднородность и размер частиц анализируемого объекта, требования к точности анализа). Способы отбора твердых веществ, находящихся в виде целого и сыпучего продукта. Процессы гомогенизации (измельчение, просеивание) и усреднения (перемешивание, сокращение). Отбор пробы газов. Измерение объема пробы газов. Отбор газов, основанный на вытеснение газом жидкости. Метод продольных струй и метод поперечных сечений. Отбор пробы жидкостей. Отбор гомогенных и негомогенных жидкостей. Анализ большого объема жидкостей. Отбор проб биологических жидкостей.</p> <p>Тема 3.5 Растворение пробы и приготовление раствора для анализа. Этапы пробоподготовки. Растворение. Растворение неорганических 23 солей. Растворение органических веществ. Сплавление. Щелочные и кислые плавни. Посуда, применяемая для сплавления.</p>		

		Минерализация. Сухое и мокрое озоление. Реактивы и оборудование, применяемое в процессе минерализации. Тема 3.6 Погрешность анализа и		
		представление результатов Правила определения погрешности результата анализа. Основные метрологические характеристики метода анализа: погрешности (систематическая, случайная, абсолютная, относительная), правильность, прецизионность (сходимость, воспроизводимость). Значащие цифры. Представление результатов анализа. Методы оценки правильности. Промахи. Исключение данных. Сравнение средних и дисперсий двух независимых экспериментов.		
		<i>Консультации текущие</i>		-
		<i>Консультации перед экзаменом</i>		-
		<i>Экзамен</i>		8

*в форме практической подготовки

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч		Практические/лабораторные занятия, ак. ч		СРО, ак. ч
		в традиционной форме	в форме практической подготовки	в традиционной форме	в форме практической подготовки	
1	Раздел 1. Правила охраны труда при работе в химической лаборатории, требования, предъявляемые к химическим лабораториям.	16	4	12	4	6
2	Раздел 2. Химические реактивы, посуда и правила работы с ними	16	8	22	8	8
3	Раздел 3. Основные приемы и техника общих операций в лаборатории	28	12	26	12	10
	<i>Консультации текущие</i>			-		
	<i>Консультации перед экзаменом</i>			-		
	<i>Экзамен</i>			8		

*в форме практической подготовки

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Раздел 1. Правила охраны труда при работе в химической лаборатории, требования, предъявляемые к химическим лабораториям.	Техника безопасной работы	2
		Правила работы с веществами различных классов*	4
		ПДК вредных веществ. Средства индивидуальной и коллективной защиты	4
		Правила пожарной безопасности, средства пожаротушения	2
		Правила оказания первой доврачебной помощи.	4
	Раздел 2. Химические	Химические реактивы. Классификация.*	4
		Способы очистки реактивов	4

2	реактивы, посуда и правила работы с ними	Лабораторная посуда и оборудование. Классификация*	4
		Очистка и уход за лабораторной посудой и оборудованием	2
		Мерная посуда. Калибровка	2
3	Раздел 3. Основные приемы и техника общих операций в лаборатории	Весы и взвешивание. Классификация весов	2
		Правила и техника взвешивания	2
		Основные приемы разделения ионов*	2
		Фильтрование. Методы фильтрации*	2
		Методики и техника высушивания осадков. прокаливание	2
		Экстракция. Методы экстрагирования	2
		Приготовление растворов. Способы выражение концентрации*	4
		Методы отбора пробы. Агрегатные состояния проб.*	4
		Приготовление растворов для анализа	4
Погрешность анализа и представление результатов	4		

5.2.2 Практические занятия (семинары)- "не предусмотрен"

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
1	Раздел 1. Правила охраны труда при работе в химической лаборатории, требования, предъявляемые к химическим лабораториям.	1. Оказание доврачебной помощи пострадавшим от химических и термических ожогов, капиллярном и венозном ранении, поражении электрическим током.	4
		2. Анализ ГОСТ 17025-09. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий	4
		3. Исследование микроклимата в рабочей зоне. Создание лабораторного журнала учета климатических параметров.*	4
2	Раздел 2. Химические реактивы, посуда и правила работы с ними	4. Приготовление дистиллированной воды.	2
		5. Возгонка йода.	4
		6. Устройство и назначение химической посуды и оборудования. Методы очистки лабораторной посуды. Подготовка лабораторной посуды для анализа.*	4
		7. Приготовление хромовой смеси. Использование хромовой смеси для мытья посуды.	4
		8. Измерение объема жидкости мерными цилиндрами и пипетками. Работа с бюреткой.	4
		9. Калибровка мерной посуды. *	2
		10. Определение плотности раствора пикнометрическим и ареометрическим методами.*	2
3	Раздел 3. Основные приемы и техника общих операций в лаборатории	11. Взятие навески на теххимических весах. Взятие навески на аналитических весах.	4
		12. Изготовление бумажных фильтров.	2
		13. Осаждение сульфат-ионов. *	4
		14. Приготовление раствора тетрабората натрия. Расчет концентрации приготовленного раствора. *	4
		15. Приготовление раствора точной концентрации с использованием стандарт-титров.	4
		16. Изучение методов отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний. *	4
		17. Взятие лабораторной пробы сыпучего материала.	4

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Раздел 1. Правила охраны труда при работе в химической лаборатории, требования, предъявляемые к химическим лабораториям.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2
		Подготовка к лабораторным занятиям	2
		оформление отчетов по лабораторным занятиям	2
2	Раздел 2. Химические реактивы, посуда и правила работы с ними	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к лабораторным занятиям	2
		Оформление отчётов	2
3	Раздел 3. Основные приемы и техника общих операций в лаборатории	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к лабораторным занятиям	4
		Оформление отчётов	2

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

1. Гайдукова, Б.М. Техника и технология лабораторных работ: учебное пособие - Санкт-Петербург: Лань, 2018. <https://e.lanbook.com/book/103900>
2. Беляков, Г.И. Пожарная безопасность : учеб. пособие для СПО — Москва : Издательство Юрайт, 2018. <https://biblio-online.ru/viewer/pozharnaya-bezopasnost-433757#page/1>.
3. Беляков, Г. И. Электробезопасность : учеб. пособие для СПО — Москва : Издательство Юрайт, 2018. <https://biblio-online.ru/viewer/elektrobezopasnost-432220#page/1>

6.2 Дополнительная литература

1. ГОСТ 31954-2012 Вода питьевая. Методы определения жесткости. Дата введения 01.01.2014.- Москва: Издательство стандартов , 2014.
2. ГОСТ 14870-77 Продукты химические. Методы определения воды. Дата введения 01.01.78 Москва: Издательство стандартов , 2014.
3. ГОСТ 25794.1-83 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования. Дата введения 30.06.84 Москва: Издательство стандартов , 1984.
4. Хван Т. А., Хван П. А. Основы безопасности жизнедеятельности: учебное пособие - Ростов-на-Дону: Издательство «Феникс», 2014. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256257>

Периодические издания

1. Журнал аналитической химии
2. Журнал прикладной химии
3. Журнал физической химии
4. Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология
5. Аналитическая химия. Оборудование лабораторий

6. Химия и технология пищевых продуктов
7. Химия и технология органических веществ
8. Успехи химии
9. Химия и жизнь

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Смотракова, М.В., Стибунова Н.Е. Подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений, испытательного оборудования, проб и растворов к проведению анализа в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ для обучающихся по специальности 18.01.33 – «Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов про- изводства» / Воронеж.гос. ун-т. хим. технол. – Воронеж: ВГУИТ, 2018 – 36 с. - [ЭИ]. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4733>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaultx.asp?
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Портал открытого on-line образования	http://npoed.ru
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	http://www.ict.edu.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: информационная среда для дистанционного обучения «Moodle», «Интернет-экзамен», локальная сеть университета.

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – ОС Windows; MSOffice. дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – n-p, ОС Windows

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории аналитической

химии, физико-химических методов и спектрального анализа (а. 25).

Технические средства обучения: плакаты; схемы; электронные мультимедийные учебные пособия; информационные базы данных.

Лабораторные столы;
Вытяжной шкаф – 1 шт.;
Сушильный шкаф – 1 шт.;
Микроскоп «Биолам» - 3 шт.
Баня комбинированная БКЛ-М – 2 шт.;
Весы электронные АНД Н L - 100 – 1 шт.;
Весы аналитические ВЛР-200 - 1шт.;
Весы аналитические Ohaus PA-214C 210;
Весы электронные Vibra AB-323CE 320;
Аквадистиллятор АЭ-10мо - 1 шт.;
Кондуктометр HI 8733-1шт.;
Калориметр фотозлектрический КФК-2 - 1 шт.;
Печь муфельная с ручным регулятором ПМ-8 – 1шт.;
Прибор Жукова. – 1шт.;
РН-метр HANNA PH-211 – 1 шт.;
рН-метр рН-150МИ;
Рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.;
Разновесы – 4 шт.;
Магнитная мешалка ММ-5 – 2 шт.;
Спектрофотометр СФ-101 - 1 шт.
Штатив лабораторный Бунзена – 5 шт.;
Плитка электрическая – 1 шт.;
Центрифуга лабораторная;
Посуда химическая стеклянная ГОСТ 2536;
Эксикаторы, спиртовые горелки, холодильники, ареометры, термометры;
Химические реактивы (кислоты, щелочи, соли);
Информационные стенды, справочные материалы;
Комплект учебной мебели.
Для самостоятельной работы обучающихся используются компьютерные классы (а.18,19,20), читальные залы библиотеки

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по междисциплинарному курсу

**ПОДГОТОВКА РАБОЧЕГО МЕСТА, ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЙ СРЕДСТВ
ИЗМЕРЕНИЙ, ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ПРОБ И РАСТВОРОВ ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<p>Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p>
			<p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</p>
2	ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>Умения: определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p>
			<p>Знания номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; способы оформления результатов поиска информации</p>
3	ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<p>Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; выстраивать траектории профессионального и личностного развития</p>
			<p>Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования</p>
4	ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством,	<p>Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p>
			<p>Знания: психология коллектива; психология личности; основы проектной деятельности</p>

		клиентами.	
7	ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	<p>Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии.</p> <p>Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения.</p>
8	ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	<p>Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение</p> <p>Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.</p>
9	ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	<p>Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p> <p>Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности</p>
10	ПК 1.1	Подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений и испытательного оборудования для проведения анализа.	<p>Практический опыт: подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений и испытательного оборудования в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда; безопасная организация труда в условиях производства.</p> <p>Умения: организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда; вести документацию в химической лаборатории; подготавливать оборудование (приборы, аппаратуру) и другие средства измерения к проведению экспериментов; осуществлять проверку и простую регулировку лабораторного оборудования, согласно разработанным инструкциям и другой документации; использовать оборудование и другие средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов изготовителей; соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами; соблюдать правила хранения, использования и</p>

			<p>утилизации химических реактивов; использовать средства индивидуальной защиты; использовать средства коллективной защиты; соблюдать правила пожарной безопасности; соблюдать правила электробезопасности; оказывать первую доврачебную помощь при несчастных случаях; соблюдать правила охраны труда при работе с агрессивными средами.</p> <p>Знания: Правила охраны труда при работе в химической лаборатории; требования, предъявляемые к химическим лабораториям; правила ведения записей в лабораторных журналах; правила обслуживания лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов; правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты; правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; правила оказания первой доврачебной помощи; правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием; правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями; виды инструктажей; ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны</p>
11	ПК 1.2	Подготавливать пробы (жидкие, твердые, газообразные) и растворы заданной концентрации к проведению анализа в соответствии с правилами работы с химическими веществами и материалами.	<p>Практический опыт: Подготовка проб (жидкие, твердые, газообразные) и растворов заданной концентрации к проведению анализа в соответствии с правилами работы с химическими веществами и материалами.</p> <p>Умения: Умения: проводить отбор проб и образцов для проведения анализа; работать с химическими веществами с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности; готовить химические реактивы; проводить очистку химических реактивов различными способами; использовать химическую посуду общего и специального назначения; использовать мерную посуду и проводить ее калибровку; осуществлять мытье и сушку химической посуды различными способами.</p> <p>Знания: классификации химических реактивов; правила использования химических реактивов; посуда общего и специального назначения; правила мытья и сушки химической посуды; правила использования мерной посуды и ее калибровки по ГОСТ 25794.1- 83. «Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотноосновного титрования»</p>
12	ПК 1.3	Контролировать необходимые параметры соответствия требованиям.	<p>Практический опыт: проведение основных приемов и операций в химической лаборатории.</p> <p>Умения: осуществлять работу на аналитических и теххимических весах; применять приемы разделения веществ и ионов; проводить весовые определения; проводить расчеты для приготовления растворов различных концентраций; осуществлять приготовление и стандартизацию растворов различной концентрации; определять плотность растворов кислот и щелочей; проводить отбор проб жидких, твердых и газообразных веществ; проводить пробоподготовку анализируемых объектов; проводить контроль точности испытаний.</p> <p>Знания: основные приемы работы на аналитических и технических весах; приемы разделения веществ и ионов; способы выражения концентрации растворов; нормативные документы, используемые для приготовления растворов; правила приготовления и стандартизации</p>

			растворов; нормативные документы, регламентирующих отбор проб; правила отбора проб жидких, газообразных и твердых веществ; этапы пробоподготовки; правила определения погрешности результата анализа.
--	--	--	---

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Химические методы анализа	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1,	Тест	1-50	Тестирование Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Кейс-задания	152-154	Тестирование Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для экзамена)	161-175	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (задания для лабораторных работ)	206-211	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
2	Физико-химические методы анализа	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.2	Тест	51-100	Тестирование Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Кейс-задания	155-157	Тестирование Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.

			Собеседование (вопросы для экзамена)	176-190	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (задания для лабораторных работ)	212-217	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
3	Технический анализ	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.3	Тест	101-150	Тестирование Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Кейс задания	158-160	Тестирование Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для экзамена)	191-205	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (задания для лабораторных работ)	218-223	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»

3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине «Основы аналитической химии» применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных лабораторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: контроль преподавателем выполнения лабораторной работы, тестовые задания проверки освоения материала. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

К аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие весь

лабораторный практикум, что связано с обеспечиваемой дисциплиной компетенцией. Обучающийся, не выполнивший лабораторный практикум, отрабатывает пропущенные работы.

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает зачет автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета). Зачет проводится в виде тестового задания или собеседования – на выбор обучающегося.

Каждый вариант теста включает 15 контрольных заданий, из них:

- 5 контрольных заданий на проверку знаний;
- 5 контрольных заданий на проверку умений;
- 5 контрольных заданий на проверку навыков;

В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитывается.

3.1 Тесты (тестовые задания)

3.1.1 Шифр и наименование компетенции

Обобщенная группа компетенций (ОК 1 –4,7, 9,10, ПК 1.1)

№ задания	Тестовое задание
Выбрать правильные ответы	
1.	В химической лаборатории запрещается: <ol style="list-style-type: none"> 1. хранить легко воспламеняющиеся вещества возле электронагревательных приборов; 2. хранить и принимать пищу на рабочем месте; 3. сушить стеклянную посуду в сушильном шкафу; 4. пробовать вещества на вкус; 5. нюхать какие-либо вещества; 6. пить из лабораторной посуды.
2.	Если вещество необходимо беречь от воды, то на тару с ним наклеивают этикетку с надписью _____ цвета. <ol style="list-style-type: none"> 1. белого 2. голубого 3. желтого 4. зеленого
3.	На тару с веществом, имеющим огнеопасные свойства наклеивают этикетку с надписью цвета. <ol style="list-style-type: none"> 1. желтого 2. красного 3. голубого 4. зеленого
4.	Опыты с концентрированными кислотами, щелочами, бромом следует проводить: <ol style="list-style-type: none"> 1. на лабораторном столе; 2. в вытяжном шкафу;

	<ul style="list-style-type: none"> 3. в коридоре; 4. на улице.
5.	<p>В лаборатории в газометрах категорически запрещается хранить</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. азот 2. ацетилен 3. кислород 4. оксид углерода (IV)
6.	<p>пыты с легковоспламеняющимися жидкостями необходимо проводить:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. вблизи огня на лабораторном столе; 2. вдали от огня на лабораторном столе; 3. вблизи огня в вытяжном шкафу; 4. вдали от огня в вытяжном шкафу.
7.	<p>Бензин при пожаре нельзя тушить:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. песком; 2. водой; 3. противопожарным полотном; 4. огнетушителем.
8.	<p>Зажигать спиртовку следует:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. спичкой; 2. от другой спиртовки; 3. свечкой; 4. зажигалкой.
9.	<p>При работе с ртутным термометром следует:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. перемешивать им нагревающиеся жидкости; 2. активно встряхивать его и стучать по стенкам лабораторной посуды; 3. нагревать выше рекомендуемой температуры; 4. насухо вытирать и убирать в футляр, после использования.
10.	<p>При поломке ртутного термометра проводят следующие меры:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. собирают ртуть с помощью резиновой груши в банку с водой; 2. собирают ртуть руками и выбрасывают в раковину; 3. собирают ртуть с помощью пылесоса и вытряхивают мешок на улице; 4. собирают ртуть с помощью веника и совка в мусорное ведро.
11.	<p>Нагревание проводят в лабораторной посуде:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. из толстостенного стекла; 2. простого тонкостенного стекла; 3. термостойкого тонкостенного стекла; 4. стекла с трещинами.
12.	<p>Вентили баллонов со сжатым кислородом нельзя смазывать маслом, так как</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. кислород растворим в масле 2. кислород будет загрязняться парами масла 3. кислород находится в баллоне под давлением 4. масло реагирует с кислородом со взрывом
13.	<p>Первое действие при попадании едкой жидкости на кожу</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. ничего не делать 2. промыть кожу водой 3. закричать 4. вытереть это место
14.	<p>В спиртовых лампочках (спиртовках) можно использовать только</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. бензин

	<ol style="list-style-type: none"> 2. этанол 3. глицерин 4. ледяную уксусную кислоту
15.	<p>При перегонке легковоспламеняющихся жидкостей в лаборатории разрешается пользоваться только.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. спиртовкой 2. газовой горелкой 3. электроплиткой с открытой спиралью 4. горячей водяной баней
	Выбрать несколько ответов
16.	<p>В химической лаборатории запрещается:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. проводить опыты в грязной лабораторной посуде; 2. пробовать на вкус химические вещества; 3. осторожно нюхать газ, направляя его движением руки; 4. убирать рассыпанные на рабочем месте реактивы.
17.	<p>При работе с металлическими натрием и калием нельзя:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. брать куски металла руками; 2. резать металл сухим ножом; 3. допускать контакт с водой; 4. хранить металл под слоем керосина.
18.	<p>При попадании на кожу концентрированной кислоты следует:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. обожженное место промыть водой; 2. наложить повязку, смоченную 2%-ным раствором гидрокарбоната натрия; 3. наложить повязку, смоченную 2%-ным раствором уксусной кислоты; 4. наложить повязку, смоченную 96%-ным этиловым спиртом.
19.	<p>При попадании на кожу концентрированной щелочи следует:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. обожженное место промыть водой; 2. наложить повязку, смоченную 2%-ным раствором гидрокарбоната натрия; 3. наложить повязку, смоченную 2%-ным раствором уксусной кислоты; 4. наложить повязку, смоченную 96%-ным этиловым спиртом.
20.	<p>При отравлении хлором, бромом, сероводородом необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. вывести пострадавшего на свежий воздух; 2. оставаться в лаборатории; 3. продолжать выполнять лабораторную работу; 4. обратиться к врачу
21.	<p>В качестве первичных средств пожаротушения в кабинетах химии необходимо применять</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. сухой песок 2. накидки из толстой ткани, пропитанные огнезащитным составом 3. огнетушители порошковые 4. воду
22.	<p>Из-за отсутствия в лаборатории спирта часто приходится пользоваться «сухим горючим» - уротропином. Таблетки горючего запрещается зажигать на пластине из</p> <hr style="width: 10%; margin-left: 0;"/> <ol style="list-style-type: none"> 1. дерева 2. керамики 3. стекла 4. металла

23.	Для сушки хлороводорода используют: . <ol style="list-style-type: none"> 1. P_2O_5 2. $CaCl_2$ 3. H_2SO_4 (конц.) 4. натронную известь
24.	Концентрированные растворы щелочей в лаборатории запрещено хранить в . <ol style="list-style-type: none"> 1. полиэтиленовой емкости 2. стеклянной посуде 3. железной емкости 4. алюминиевой банке
25.	вакуум-эксикаторах в качестве водопоглощающего средств разрешается использовать_____. <ol style="list-style-type: none"> 1. твердый оксид фосфора(V) 2. концентрированную серную кислоту 3. прокаленный хлорид кальция 4. твердый гидроксид натрия
26.	Действия при возникновении возгорания в вытяжном шкафу <ol style="list-style-type: none"> 1. включить вентиляцию 2. открыть створку вытяжного шкафа 3. выключить вентиляцию 4. закрыть створку вытяжного шкафа
27.	Вещества, с которым проводят опыты вне вытяжного шкафа <ol style="list-style-type: none"> 1. аммиак 2. хлорид натрия 3. угольная кислота 4. сульфат меди
28.	Действия при возгорании электрических проводов <ol style="list-style-type: none"> 1. вызвать пожарных 2. обесточить электролинию 3. вынести огнеопасные вещества 4. тушить очаг возгорания водой
29.	Концентрированные кислоты не хранят <ol style="list-style-type: none"> 1. вытяжной шкаф 2. несгораемый сейф 3. стеллажи 4. рабочее место
30.	Чем должны быть оборудованы вытяжные шкафы? <ol style="list-style-type: none"> 1. водопроводом 2. канализацией 3. стеклом 4. стенками
31.	Требования к хранению баллонов с газом на открытом воздухе. <ol style="list-style-type: none"> 1. они должны быть защищены от атмосферных осадков 2. они должны быть защищены от попадания солнечных лучей 3. они должны быть защищены от посторонних лиц 4. они должны быть защищены специальным кожухом
32.	Что не допускается использовать для мытья посуды? <ol style="list-style-type: none"> 1. песок 2. наждачную бумагу 3. хозяйственное мыло

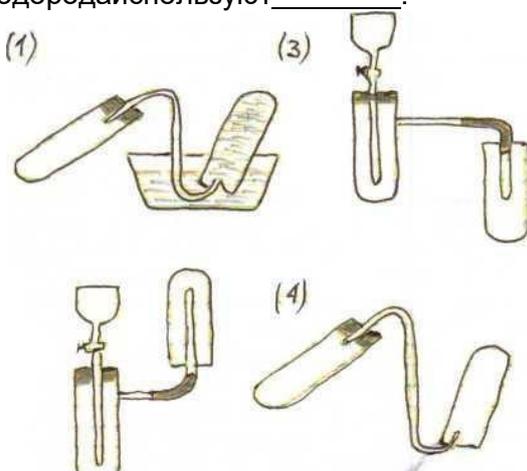
	4. кальцинированную соду
33.	Какие вещества допускается хранить в специально выделенных для этих целей вытяжных шкафах в количестве, не превышающем суточной потребности? 1. дымящие кислоты 2. легкоиспаряющиеся реактивы 3. растворители 4. твердые щелочи
34.	Куда необходимо сливать все отработанные химические реактивы и вредные вещества? 1. в специально предназначенные для этого маркированные емкости 2. запрещается слив указанных продуктов в раковины 3. специально предназначенные для этого раковины 4. запрещается слив указанных продуктов в маркированные емкости
35.	Чем определяется выбор метода очистки и мытья посуды? 1. Определяется характером загрязняющего вещества 2. Физическими свойствами загрязняющего вещества 3. Химическими свойствами загрязняющего вещества 4. Свойствами моющих средств
	Вставить пропущенное слово или число
36.	Если при выполнении работы допущена ошибка, или потеряна часть исследуемого вещества следует немедленно _____ работу. Ответ: остановить и начать заново
37.	Для предотвращения попадания загрязнения в стаканы, колбы чашки их необходимо _____. Ответ: хранить в закрытом шкафу или накрывать часовым стеклом или бумагой
38.	Уходя из лаборатории необходимо убедиться в том что: Ответ: электроприборы отключены, поверхность столов чистая, реактивы убраны.
39.	Для предотвращения порчи загрязнения одежды необходимо в лаборатории пользоваться _____. Ответ: защитным халатом
40.	В случае возгорания в лаборатории необходимо: Ответ: Отключить вентиляцию и обесточить электросети.
41.	Возле столов ираковин должны быть установлены сосуды объёмом 10-15 литров для: _____. Ответ: слива использованных реактивов
42.	Для получения дистиллированной и деминерализованной воды используют: _____. Ответ: дистилляторы и ионитовые (ионообменные) фильтры
43.	В лаборатории для обеспечения требуемого освещения рекомендуется использовать: _____. Ответ: Общее и локальное освещение
44.	Твердые реактивы, которые раздражают кожу и слизистые оболочки необходимо расфасовывать в защитных _____. Ответ: очках, респираторе, косынке, халате.
45.	При расфасовки жидкостей используют Ответ: перекачивающие устройства и сильфоны
46.	При расфасовке едких веществ более 1 кгг необходимо использовать: _____. Ответ: защитный прорезиненный фартук и резиновые сапоги
47.	При расфасовке едких веществ необходимо иметь наготове: _____. Ответ: запас воды и средства для нейтрализации.
48.	Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости с температурой кипения ниже 50°C (диэтиловый эфир, пентан, сероуглерод)- необходимо хранить: _____. Ответ: в холодильниках или прохладных хранилищах
49.	Пары большинства органических растворителей токсичные. Расфасовку

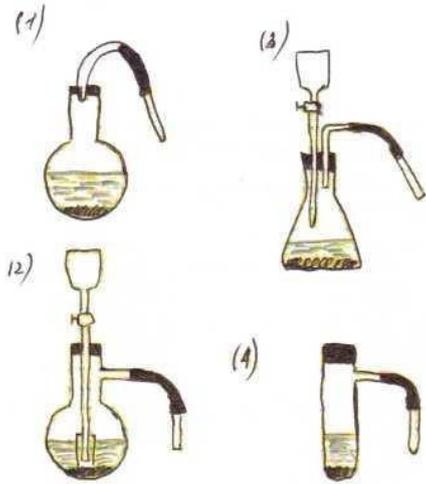
	необходимо проводить в _____. Ответ: в вентилируемом помещении и желательно в противогазе.
50.	В _____ делают записи в алфавитном порядке, под определённым номером, и фиксируют массу остатка реактива. Ответ: журнал учёта химических реактивов.

3.1.2 Шифр и наименование компетенции

Обобщенная группа компетенций (ОК 1 –4,7, 9,10, ПК 1.2)

№ задания	Тестовое задание
	Выбрать один ответ
51.	Из указанных ниже газов раздражающее и общетоксическое действие оказывает: 1. CO 2. HCl 3. CO ₂ 4. Cl₂
52.	Жидкость в пипетку набирают: 1. втягивая ее ртом; 2. с помощью резиновой груши; 3. наклоняя банку с реактивом; 4. с помощью специального дозатора
53.	При разбавлении концентрированной серной кислоты следует вливать: 1. кислоту в воду; 2. воду в кислоту; 3. щелочь в кислоту; 4. бензол в кислоту.
54.	При работе с химическими веществами нельзя 1. менять пробки от склянок с реактивами 2. использовать грязные пробирки 3. оставлять открытыми склянки с реактивами 4. всё верно
55.	Для получения водорода в лаборатории обычно используют реакцию _____ 1. Na + H ₂ O 2. Zn + H₂SO₄(разб.) 3. C + H ₂ O 4. Si + NaOH + H ₂ O
56.	Прибор, изображенный ниже, позволяет получить и собрать _____  1. Cl ₂ 2. NH ₃ 3. H ₂ 4. CH ₄

57.	<p>сосуд, изображенный ниже, можно собрать газ _____.</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. NH_3 2. CH_4 3. NO_2 4. H_2
58.	<p>путем вытеснения воды нельзя собрать _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. водород 2. азот 3. кислород 4. аммиак
59.	<p>процессе кристаллизации наиболее крупные кристаллы образуются при _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. быстром охлаждении раствора 2. медленном охлаждении насыщенного раствора 3. интенсивном перемешивании раствора 4. быстром упаривании раствора
60.	<p>обычный метод осушки газов заключается в пропускании их через концентрированную серную кислоту. Этим методом нельзя осушить _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. хлороводород 2. углекислый газ 3. аммиак 4. водород
61.	<p>из изображенных ниже приборов для получения и собирания бромоводорода используют _____.</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. 1 2. 2 3. 3

	4. 4
62.	Твердые вещества обычно измельчают в . 1. фарфоровой чашке 2. фарфоровом стакане 3. фарфоровом тигле 4. фарфоровой ступке
63.	При перегонке жидких веществ в перегонную колбу опускают стеклянные капилляры, или «кипелки», для того, чтобы . 1. не лопнула колба 2. происходило равномерное кипение 3. перегоняемая жидкость быстрее закипела 4. процесс перегонки осуществлялся быстрее
64.	Для получения в лаборатории хлора из концентрированной соляной кислоты и перманганата калия можно воспользоваться прибором _____.  1. 1 2. 2 3. 3 4. 4
65.	Колба с длинным узким горлом, в середине нанесена метка, ограничивающая измеренный объем 1. мерная колба 2. мерный цилиндр 3. градуированная пипетка 4. мензурка
Выбрать несколько ответов	
66.	Посуда для точного отмеривания жидкостей 1. мерный цилиндр 2. пипетка Мора 3. градуированная пипетка 4. мензурка
67.	К химической посуде относятся 1. пробирка 2. колба

	<p>3. штатив 4. цилиндр</p>
68.	<p>Мерной посудой является</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. пробирка 2. цилиндр 3. мерный стакан 4. стеклянная трубка
69.	<p>Электронагревательный прибор предназначен для высушивания лабораторной посуды</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. сушильный шкаф 2. водяная баня 3. сушилка типа «ёлочка» 4. термостат
70.	<p>Вид бани</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. водяная 2. тигельная 3. спиртовая 4. песчаная
71.	<p>Выберите посуду общего назначения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. колба Вюрца 2. коническая колба 3. пробирка 4. аппарат Киппа
72.	<p>Какие виды сушки химической посуды относятся к горячей?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. в сушильном шкафу 2. на колышках 3. сушка горячим воздухом 4. на песочной бане
73.	<p>К едким (опасным) веществам относятся</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. кислота 2. щёлочь 3. углекислый газ 4. кислород
74.	<p>Процесс фильтрования бывает:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. при атмосферном давлении 2. под вакуумом 3. с сублимацией 4. с экстрагированием
75.	<p>Для мытья химической посуды применяют Химический способ, при котором используют:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. хромовую смесь 2. конц. растворы неорганических кислот и щелочей. 3. ультразвук 4. абразивные материалы
76.	<p>Какие растворы не применяют для мытья химической посуды?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. раствор соды 2. спиртовой раствор 3. хромовую смесь 4. раствор пищевой соли
77.	<p>Какую вместимость имеют промышленно выпускаемые мерные колбы (V, мл)?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 25,0; 2. 45,0; 3. 50,0; 4. 100,0
78.	<p>Разложение проб проводят:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. «мокрым» способом; 2. «сухим» способом;

	<ul style="list-style-type: none"> 3. способом Шатца; 4. нет верного ответа.
79.	<p>Различают такие виды проб:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. предварительная; 2. генеральная; 3. лабораторная; 4. универсальная.
80.	<p>В качестве фильтрующих материалов в лаборатории используют:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. сложные вещества; 2. простые вещества; 3. органические вещества; 4. неорганические вещества
81.	<p>Фильтрующие материалы могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. волокнистыми; 2. песочными; 3. бумажные; 4. пористыми
82.	<p>Фильтровальная бумага отличается от простой, тем что?</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. проклеена; 2. чистая по составу; 3. не волокнистая; 4. не проклеена
83.	<p>Из фильтровальной бумаги делают фильтры ;</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. простые; 2. овальные; 3. складчатые ; 4. квадратные
84.	<p>Весы подразделяют на</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. точные 2. аналитические 3. технические 4. торсионные
85.	<p>Химические вещества и реактивы взвешивают :</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. в бюксах 2. на фильтре 3. часовом стекле 4. стакане
	Вставить пропущенное слово или число
86.	<p>Лабораторную посуду изготавливают из: _____.</p> <p>Ответ. Стекло, фарфор.</p>
87.	<p>Недостатком стеклянной посуды является _____.</p> <p>Ответ: хрупкость и ломкость стекла, недостаточная термостойкость</p>
88.	<p>Достоинством стеклянной посуды является: _____.</p> <p>Ответ: инертность стекла к агрессивным жидкостям; удобство визуального контроля за содержимым в пробирке; удобства отмеривания жидкости по градуировке или отметки на стекле простота обращения и стерилизации;</p>
89.	<p>Особенностью непрозрачного стекла является _____.</p> <p>Ответ: способностью поглощать ультрафиолетовые лучи.</p>
90.	<p>Характерной особенностью фарфоровой посуды является _____.</p> <p>Ответ: прочная и термостойкая.</p>
91.	<p>В вытяжном шкафу нагревают на плитке в фарфоровом стакане концентрированную серную кислоту объёмом 1 дм³ до температуры 50 – 60 оС, нагревание прекращают. В кислоту добавляют мелкоизмельчённый Na₂Cr₂O₇ или</p>

	<p>$K_2Cr_2O_7$ массой 20 – 30 г и перемешивают до полного растворения соли –способ приготовления_____.</p> <p>Ответ хромовой смеси для мытья посуды.</p>
92.	<p>Хромовую смесь хранят в_____.</p> <p>Ответ: в плотно закрытом толстостенном фарфоровом сосуде в вытяжном шкафу для предотвращения поглощения паров воды и потери моющих качеств.</p>
93.	<p>Хромовую смесь для мытья лабораторной посуды используют _____.</p> <p>Ответ: многократно до тех пор, пока её красно-оранжевая окраска не изменится на тёмно-зелёную.</p>
94.	<p>Посуду можно считать практически чистой, если_____.</p> <p>Ответ: вода на её стенках распределяется равномерно, не образуя капель.</p>
95.	<p>Мерная посуда предназначена для_____.</p> <p>Ответ: измерения точного количества жидкостей.</p>
96.	<p>Используют для промывания осадков дистиллированной водой или каким-либо раствором, для смывания осадков со стенок сосудов_____.</p> <p>Ответ: промывалки.</p>
97.	<p>Применяют для разделения несмешивающихся жидкостей (например, воды и масла)_____.</p> <p>Ответ: делительная воронка</p>
98.	<p>В зависимости от степени чистоты выделяют следующие категории реактивов_____.</p> <p>Ответ: 1. Особой чистоты (сверхвысокой очистки), Химические чистые «Х.Ч.», чистые для анализа «Ч.Д.А.», чистые «Ч», очищенные «Очищ.», технические продукты, «Техн».</p>
99.	<p>Фиксаналы – это _____.</p> <p>Ответ: заранее приготовленное и запаянное в стеклянных ампулах точно отвешенное количество реактива.</p>
100.	<p>На посуде с приготовленными растворами должна быть_____.</p> <p>Ответ: этикетка с четким названием приготовленного раствора, концентрацией и даты приготовления.</p>

3.1.3 Шифр и наименование компетенции Обобщенная группа компетенций (ОК 1 – 4,7, 9,10, ПК 1.3)

№ задания	Тестовое задание
	Выбрать один ответ
101.	<p>максимальная температура разогревания водяной бани (в градусах)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 50 2. 100 3. 150 4. 200
102.	<p>Процесс отделение осадка от раствора</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Взвешивание 2. Фильтрование 3. Растворение 4. осаждение
103.	<p>Мелкозернистые осадки отделяют фильтром " ... лента"</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. голубая 2. белая 3. желтая 4. черная
104.	<p>Декантация - это... отбор</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. центрифугата

	<p>2. отделение осадка от жидкости</p> <p>3. промывание осадка</p> <p>4. перенос осадка на фильтр</p>
105.	<p>Суммарная масса гирь: 5г, 2г, 200мг, 100мг (грамм)</p> <p>1. 7,30</p> <p>2. 7,03</p> <p>3. 7,003</p> <p>4. 10</p>
106.	<p>Окраска фенолфталеина в точке эквивалентности</p> <p>1. желтая</p> <p>2. синяя</p> <p>3. оранжевая</p> <p>4. розовая</p>
107.	<p>Окраска метилового оранжевого в точке эквивалентности</p> <p>1. розовая</p> <p>2. желтая</p> <p>3. оранжевая</p> <p>4. малиновая</p>
108.	<p>Установочное вещество в алкаиметрии</p> <p>1. щавелевая кислота</p> <p>2. сульфат магния</p> <p>3. тетраборат натрия (бура)</p> <p>4. серная кислота</p>
109.	<p>Рабочий раствор в ацидиметрии</p> <p>1. HCl</p> <p>2. Na₂CO₃</p> <p>3. KMnO₄</p> <p>4. H₂SO₄</p>
110.	<p>Установочное вещество для перманганата калия</p> <p>1. H₂C₂O₄ × 2H₂O</p> <p>2. K₂Cr₂O₇</p> <p>3. MgSO₄ × 7H₂O</p> <p>4. Na₂S₂O₃</p>
111.	<p>К образованию нерастворимого карбоната приводит реакция:</p> <p>1. CaCl₂ + (NH₄)₂CO₃ →</p> <p>2. Na₂CO₃ + HCl →</p> <p>3. KCl + (NH₄)₂CO₃ →</p> <p>4. Na₂SO₄ + (NH₄)₂CO₃ →</p>
112.	<p>Индикатор в йодометрии</p> <p>1. крахмал</p> <p>2. фенолфталеин</p> <p>3. лакмус</p> <p>4. хромоген</p>
113.	<p>кислота, применяемая для подкисления в методе перманганатометрии</p> <p>1. серная</p> <p>2. соляная</p> <p>3. азотная</p> <p>4. уксусная</p>
114.	<p>раствор вещества, количественное содержание которого, определяют перманганатометрией</p> <p>1. кислота</p> <p>2. окислитель</p> <p>3. восстановитель</p> <p>4. щелочь</p>
115.	<p>на чем основана кислотно-основная классификация катионов:</p> <p>1. на различной растворимости фосфатов в воде;</p>

	<p>2. на различной растворимости сульфидов в воде; 3. на различной растворимости нитратов в воде; 4. на различной растворимости хлоридов, сульфатов, гидроксидов в воде, растворе аммиака, в растворе щелочей.</p>
	Выбрать несколько ответов
116.	<p>Измельчение (гомогенизация) проб проводится:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. в мельницах; 2. в ступках; 3. при нагревании на водяной бане; 4. нет верного ответа.
117.	<p>Для растворения металлов применяют:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. хлороводородную кислоту; 2. концентрированную серную кислоту; 3. царскую водку; 4. диметилформамид.
118.	<p>Растворение сульфидов металлов в кислотах:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. сопровождается протеканием окислительно-восстановительных реакций; 2. происходит без изменения степени окисления элементов; 3. происходит с выделением SO₂ и SO₃; 4. нет верного ответа.
119.	<p>В качестве коллекторов используют:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. сульфиды; 2. гидроксиды; 3. нитраты; 4. пероксиды.
120.	<p>К органическим коллекторам относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. малорастворимые ионные ассоциаты; 2. хелаты и индифферентные органические соединения; 3. ацетаты; 4. нет верного ответа.
121.	<p>С целью маскирования мешающих ионов применяют:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. фториды; 2. тиосульфаты; 3. нитраты; 4. все ответы правильные.
122.	<p>При маскировании посторонних веществ используют реакции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. комплексобразования; 2. окисления-восстановления; 3. кислотнo-основные; 4. нет верного ответа
123.	<p>К методам концентрирования и разделения относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. экстракция; 2. сорбция; 3. соосаждение; 4. нет верного ответа.
124.	<p>Основные термины, используемые в методе разделения и концентрирования веществ, основанном на разделении вещества между двумя жидкостями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. экстракция; 2. реэкстракция; 3. коллектор; 4. диализ.
125.	<p>Гравиметрический фактор – это</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. фактор пересчета; 2. отношение молярной массы определяемого вещества к молярной массе гравиметрической формы;

	3. отношение молярной массы гравиметрической формы к молярной массе определяемого вещества;
126.	Основными этапами гравиметрии являются: 1. взятие и растворение навески; 2. приготовление и добавление индикатора; 3. получение осаждаемой формы; 4. продольная диффузия.
127.	Для обнаружения анионов-восстановителей используются реактивы: 1. раствор сульфата калия; 2. раствор перманганата калия в кислой среде; 3. раствор иода в нейтральной среде; 4. раствор иодида калия.
128.	Катионы ртути(I) образуют осадки: 1. с хлорид-ионами; 2. с хромат-ионами; 3. с ацетат-ионами; 4. нет верного ответа.
129.	Гексацианоферрат(II) калия применяется для обнаружения катионов: 1. лития; 2. цинка; 3. меди(II); 4. магния.
130.	Персульфат аммония применяется для качественного обнаружения катионов: 1. лития; 2. марганца(II); 3. хрома(III); 4. бария.
131.	Тиоцианат аммония применяется для обнаружения катионов: 1. натрия; 2. железа(III); 3. кобальта(II); 4. марганца(II).
132.	К групповым реагентам относятся: 1. хлороводородная кислота; 2. серная кислота; 3. диметилглиоксим; 4. хромат калия.
133.	Амфотерные свойства проявляют осадки гидроксидов: 1. цинка; 2. хрома(III); 3. никеля(II); 4. висмута.
134.	Бесцветные комплексы с раствором аммиака образуют катионы: 1. цинка; 2. кадмия; 3. никеля(II); 4. кобальта(II).
135.	Гидроксид алюминия растворяется: 1. в избытке щелочи; 2. в избытке раствора аммиака; 3. в кислотах; 4. нет верного ответа.
	<i>Вставить пропущенное слово или число</i>
136.	Раствор – это _____ система, состоящая из _____ или нескольких компонентов. Ответ: гомогенная, двух

137.	Мерой растворимости вещества служит концентрация его _____ раствора при данной температуре. Ответ: насыщенного
138.	Произведение концентраций ионов труднорастворимого электролита в насыщенном растворе при неизменной температуре называется_____ Ответ: произведение растворимости
139.	Гравиметрический анализ - это метод количественного анализа, который позволяет определить состав анализируемого вещества путем_____ Ответ: измерения (точного взвешивания) массы устойчивого конечного вещества известного состава, в которое полностью переведен данный определяемый компонент.
140.	Весовое количество образца, взятого для анализа, называется_____ Ответ: навеска.
141.	Соединение, в виде которого определяемая часть выпадает в осадок, называется_____ формой, а в виде которого взвешивается_____ Ответ: Осаждаемой, гравиметрической.
142.	Титриметрический анализ - это метод количественного анализа, где искомое вещество определяют по _____ Ответ: измерению объёма раствора реактива точно известной концентрации (титранта), расходуемого для реакции с определяемым (титруемым) веществом.
143.	Момент, когда количество титруемого раствора будет эквивалентно количеству определяемого вещества, называется_____ Ответ: точкой эквивалентности
144.	Для определения точки эквивалентности пользуются_____ Ответ: индикаторами, физикохимическими методами фиксации точки эквивалентности.
145.	Различают следующие методы титриметрического анализа: Ответ: кислотно-основное титрование; - осадительное титрование или осаждение; - комплексометрическое титрование или комплексометрия; - окислительно-восстановительное титрование или редоксиметрия.
146.	Раствор с точно известной концентрацией можно приготовить одним из следующих способов:_____ Ответ: растворение точно взвешенной массы чистого реагента и разбавление до точно известного объема приготовление раствора приблизительной концентрации и установление его точной концентрации с помощью первичного стандартного вещества метод фиксаналов
147.	Закон эквивалентов: вещества реагируют друг с другом в эквивалентных количествах, при этом объемы реагирующих веществ Ответ: пропорциональны
148.	Метод кислотно-основного титрования основан на реакции взаимодействия ионов _____ и _____ ионов. Ответ: водорода(гидроксония) и гидроксид ионов
149.	Реакции, сопровождающиеся изменением степеней окисления элементов, входящих в состав реагирующих веществ, называются_____ Ответ: окислительно-восстановительные
150.	_____ - это герметически закрывающийся сосуд с влагопоглощающим веществом, используемый для хранения прокаленных осадков. Ответ: эксикатор

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

3.2. Вопросы для контроля точности выполнения лабораторных работ

3.2.1. Шифр и наименование компетенции

Обобщенная группа компетенций (ОК 1 – 4,7, 9,10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3)

№ задания	Формулировка вопроса
151.	По полученным при выполнении анализа экспериментальным данным рассчитать массу m_x вещества в анализируемом образце (модельном растворе) и вычислить относительную погрешность определения $\Delta = \frac{m_{\text{ист}} - m_x}{m_{\text{ист}}} \cdot 100,$ где $m_{\text{ист}}$ – истинная масса вещества в анализируемом образце, получают у преподавателя.

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

работу не выполнил или ошибка анализа более 5,0 % - 0-59,99% - неудовлетворительно;

ошибка анализа 3,1-5,0% -60-74,99% - удовлетворительно;

ошибка анализа более 1,1-3,0% -75- 84,99% -хорошо;

ошибка анализа 0- 1,0% - 85-100% - отлично.

3.3. Кейс-задания

3.3.1. Шифр и наименование компетенции

Обобщенная группа компетенций (ОК 1 – 4,7, 9,10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3)

№ задания	Тест (кейс-задание)
152.	Рассчитайте массу соли, необходимую для приготовления раствора: 5% KNO_3 массой 500 г . Решение: 5% означает 5г в 100 гр. раствора 5г – 100г $\frac{500 \cdot 5}{100}$ хг – 500г = 25г Ответ: 25г
153.	Рассчитайте массу соли $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (кристаллогидрат) необходимую для приготовления 500г 5% раствора CaCl_2 Решение: Расчёт для безводной соли 5г – 100мл $\frac{5 \cdot 500}{100}$ Хг – 500мл Х= = 25г Производим перерасчёт на кристаллогидраты в 219г $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ – 111г CaCl_2 $\frac{219 \cdot 25}{111}$

	<p>в хг $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} - 25\text{г CaCl}_2$ $x = \frac{111}{25} = 49,3\text{г}$</p> <p>Находим необходимый объём воды</p> <p>$500\text{г} - 49,3\text{г} = 450,7\text{г}$, или $450,7\text{мл}$ Так как воду отмеривают цилиндром, то десятые доли миллилитра в расчёт не принимают. Следовательно, воды нужно отмерить 451мл.</p> <p>Ответ: Для приготовления необходимого раствора $49,3\text{г CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ растворяют в 451мл воды.</p>
154.	<p>К 15% раствору, масса которого 80г, добавили 30г воды. Какой стала массовая доля растворённого вещества в полученном растворе?</p> <p>Решение: Находим массу растворённого вещества</p> $\frac{15\text{г} - 100\text{мл}}{x\text{г} - 500\text{мл}} = \frac{80 \cdot 15}{100} = 12\text{г}$ <p>Находим массу вновь полученного раствора</p> $80\text{г} + 30\text{г} = 110\text{г}$ <p>Находим массовую долю растворённого вещества в новом растворе</p> $\frac{12\text{г} - 110\text{мл}}{x\text{г} - 100\text{мл}} = \frac{12 \cdot 100}{110} = 10,9\%$ <p>Ответ: ω растворённого вещества $10,9\%$.</p>
155.	<p>Приготовить 500г 10% раствора HCl исходя из имеющейся 38% кислоты плотностью 1,19.</p> <p>Решение: При приготовлении растворов кислот учитывают, что концентрированные растворы кислот не являются 100% и содержат воду. Кислоту и воду не отвешивают, а отмеривают мерным цилиндром.</p> <p>Находим массу HCl, которая должна содержаться в приготовленном растворе кислоты:</p> $\frac{10\text{г} - 100\text{мл}}{x\text{г} - 500\text{мл}} = \frac{500 \cdot 10}{100} = 50\text{г}$ <p>Находим массу концентрированной кислоты, в которой будет содержаться 50г HCl:</p> $\frac{38\text{г} - 100\text{мл}}{50\text{г} - x\text{мл}} = \frac{50 \cdot 100}{38} = 131,6\text{г}$ <p>Находим объём, который занимает 131,6г кислоты</p> $V = \frac{m}{\rho} = \frac{131,6\text{г}}{1,19\text{г/мл}} = 110,6\text{мл}$ <p>Масса растворителя равна массе раствора минус масса растворяемого вещества, следовательно воды надо взять</p>

$$500\text{г} - 131,6\text{г} = 368,4\text{мл}$$

Ответ: Для приготовления данного раствора надо отмерить 111мл концентрированной кислоты и 368мл воды.

156.

Приготовить 100 г р-ра MgSO_4 с $\omega = 2\%$ из р-ра MgSO_4 с $\omega = 10\%$?

Решение:

Решение:

$$\omega = \frac{m(\text{вещ} - \text{ва})}{m(p - \text{ра})} \cdot 100\%$$

1. Определяем массу чистого MgSO_4 содержащегося в 100 г 2 % р-ра MgSO_4 ,

$$m(\text{MgSO}_4) = \frac{2 \cdot 100}{100} = 2\text{г}$$

2. Определяем массу р-ра MgSO_4 (исходного) с $\omega = 10\%$ содержащего 2 г чистого MgSO_4 $m_{\text{р-ра}} = \frac{m_{\text{вещ}} \cdot 100\%}{\omega}$, $m_1(\text{MgSO}_4) = \frac{2 \cdot 100}{10} = 20\text{г}$

3. Определяем объём исходного (первого) р-ра MgSO_4 с $\omega = 10\%$

$$V_{\text{р-ра}} = \frac{m_{\text{р-ра}}}{\rho}, V_{\text{р-ра}}(\text{MgSO}_4) = \frac{20}{1,1} \approx 18,2\text{мл}$$

4. Определяем массу H_2O , которая необходима для разбавления исходного раствора MgSO_4 .

$m(\text{H}_2\text{O}) = 100 - 20 = 80\text{ г}$ или для чистой воды 80 мл.

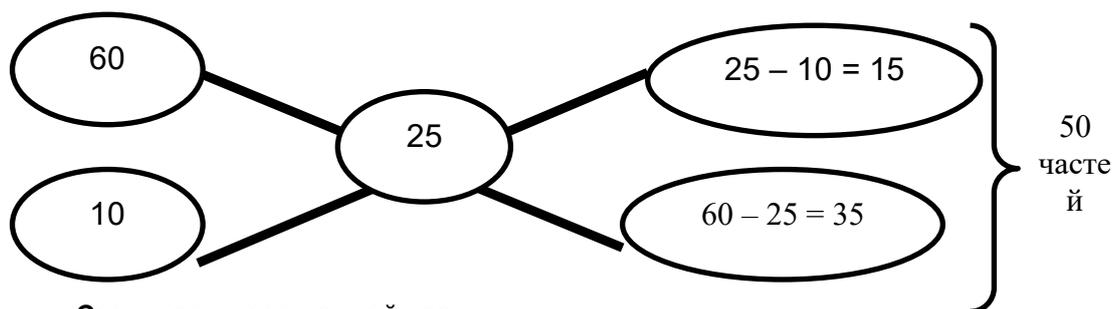
Ответ: для приготовления 100 г раствора MgSO_4 с массовой долей равной 2 % из раствора MgSO_4 с массовой долей 10 % и $\rho = 1,1\text{ г/мл}$, необходимо отмерить из бюретки или пипетки 18,2 мл 10 % р-ра MgSO_4 , поместить их в колбу, добавить туда цилиндром 80 мл воды и перемешать.

157.

Имеются растворы соли 60-й и 10-й концентраций. Необходимо из этих двух растворов приготовить 300 г раствора 25-й концентрации.

Решение:

Составим диагональную схему и воспользуемся «правилом креста».



Сосчитаем массу одной части:

$$\text{Масса одной части} = \frac{300}{50} = 6\text{ г}$$

Посчитаем массу m_1 60-го раствора, необходимую для смешивания:

$$m_1 = 15 \cdot 6 = 90\text{ г}$$

Сосчитаем массу m_2 10-го раствора, необходимую для смешивания:

$$m_2 = 35 \cdot 6 = 210\text{ г}$$

	<p>Ответ: для получения 300 г 25%-го раствора из растворов 60%-й и 10%-й концентраций необходимо смешать 90 г 60%-го раствора и 210 г 10%-го раствора.</p>																																			
158.	<p>Сколько миллилитров воды надо прилить к 80 г 5 %-ного раствора соли, чтобы получить 2 %-ный раствор?</p> <p>Решение:</p> <p>1) $m(\text{соли}) = 80 \text{ г} \times 0,005 = 4 \text{ г}$ 2) $m(\text{H}_2\text{O}) = 80 \text{ г} - 4 \text{ г} = 76 \text{ г}$ 3) На 98 г H_2O – 2 г соли $x \text{ г H}_2\text{O} - 4 \text{ г соли}$ 350 г $x = 196 \text{ г H}_2\text{O}$ 4) Долить надо $197 \text{ г} - 76 \text{ г} = 120 \text{ г}$ $V(\text{H}_2\text{O}) = 120 \text{ г} : 1 \text{ г/мл} = 120 \text{ мл}$ Ответ: 120 мл.</p>																																			
159.	<p>Сколько грамм соли надо добавить к 150 г 0,5 %-ного раствора этой соли, чтобы получить 6 %-ный раствор?</p> <p>Решение:</p> <p>$m(\text{соли}) = 150 \text{ г} \times 0,005 = 0,75 \text{ г}$ $m(\text{H}_2\text{O}) = 150 \text{ г} - 0,75 \text{ г} = 149,25 \text{ г}$ $m(\text{соли}) = ?$ на 94 г H_2O – 6 г соли на 149,25 г – x г соли $x = 9,53 \text{ г}$ $m(\text{соли добав.}) = 9,53 \text{ г} - 0,75 \text{ г} = 8,78 \text{ г}$</p> <p>Ответ: 8,78 г.</p>																																			
160.	<p>Смешали 250г 30% и 150г 20% растворов серной кислоты. Выразите содержание вещества в процентах в приготовленном растворе.</p> <p>Решение:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: left;">$m(\text{р-ра}1)250\text{г}$</td> <td style="text-align: left;">-----30%</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">$m(\text{р-ра}2)150\text{г}$</td> <td style="text-align: left;">-----20%</td> <td style="text-align: center;">30%</td> <td style="text-align: center;">\</td> <td style="text-align: center;">$x - 20$ -----250г</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">$m(\text{р-ра}3)400\text{г}$</td> <td style="text-align: left;">-----$x\%$</td> <td></td> <td style="text-align: center;">/</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">+</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">20%</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">$30 - x$ -----150</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">\</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">400</td> </tr> </table> <p>$x - 20 \quad 250$ ----- = ----- ; 10 400</p> <p>$(x - 20) \times 400 = 10 \times 250; 400x - 8000 = 2500; 400x = 8000 + 2500; x = 26\%$</p>	$m(\text{р-ра}1)250\text{г}$	-----30%				$m(\text{р-ра}2)150\text{г}$	-----20%	30%	\	$x - 20$ -----250г	$m(\text{р-ра}3)400\text{г}$	----- $x\%$		/					+				20%	/	$30 - x$ -----150				\					10	400
$m(\text{р-ра}1)250\text{г}$	-----30%																																			
$m(\text{р-ра}2)150\text{г}$	-----20%	30%	\	$x - 20$ -----250г																																
$m(\text{р-ра}3)400\text{г}$	----- $x\%$		/																																	
			+																																	
		20%	/	$30 - x$ -----150																																
			\																																	
			10	400																																

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

3.4 Собеседование (вопросы для экзамена)

3.4.1 Шифр и наименование компетенции

Обобщенная группа компетенций (ОК 1 – 4,7, 9,10, ПК1.1)

Номер вопроса	Текст вопроса
161.	Правовые и нормативные основы безопасности труда. Виды инструктажа(вводный, первичный, повторный, внеплановый, целевой). Порядок работы с химическими веществами. Меры безопасности при работе с огнеопасными и легковоспламеняющимися веществами.
162.	Работа с веществами, вызывающими химические ожоги. Работа со сжатыми газами. Работа с ртутью.
163.	ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Средства индивидуальной и коллективной защиты.
164.	Правила электробезопасности в лаборатории. Индивидуальные средства защиты от поражения электрическим током. Требования электробезопасности при работе с электроустановками.
165.	Электромагнитные поля и излучения. Статическое электричество. Защита от статического электричества. Первая помощь пострадавшим на производстве. Первая помощь при поражении электротоком. Пожаробезопасность. Средства пожаротушения.
166.	Оказание первой помощи при отравлении. Ожоги химические и термические, причины их возникновения, первая помощь пострадавшим. Первая помощь при порезах.
167.	Требования, предъявляемые к химическим лабораториям. Оснащение лабораторий. Особенности оборудования помещений, в которых хранят огнеопасные материалы и кислоты.
168.	Лабораторная мебель. Лабораторная посуда. Лабораторная аппаратура, приборы. Вспомогательные приспособления, инструменты и материалы. Правила безопасной эксплуатации и хранения баллонов с сжатыми или сжиженными газами в химической лаборатории.
169.	Обращение с химическим оборудованием. Организация рабочего места. Стандарты серии OHSAS «Системы менеджмента профессиональной безопасности и здоровья. Требования», «Системы менеджмента в области охраны труда и техники безопасности. Руководящие указания по применению».
170.	Правила ведения лабораторного журнала. Правила управлением записями. Правила составления заявок на лабораторное оборудование, материалы и реактивы.
171.	Реактивы общего и специального назначения. Квалификация химических реактивов по степени чистоты. Предельно допустимое содержание примесей для реактивов различных категорий. Применения химических реактивов различных категорий в зависимости от метода анализа.
172.	Маркировка веществ особой чистоты. Проверка чистоты препарата помощью качественных реакций.
173.	Твердые, жидкие, газообразные реактивы; особенности хранения и работы с ними. Способы взятия твердых реактивов из банки.
174.	Степень ядовитости, горючесть, способность к образованию взрывоопасных и огнеопасных и другие основные свойства реактивов, применяемых лаборатории.
175.	Правила безопасного хранения, учета, использования и утилизации химических реактивов, применяемых в лаборатории. Особенности работы с огнеопасными реактивами.

3.4.2 Шифр и наименование компетенции

Обобщенная группа компетенций (ОК 1 – 4,7, 9,10, ПК 1.2)

176.	Общие требования очистки реактивов. Основные и специальные методы очистки. Экстракция, перекристаллизация, возгонка, перегонка, фильтрование. Техника фильтрования.
177.	Диализ, осаждение, комплексообразование, хроматография.
178.	Очистка кислот и аммиака. Очистка органических растворителей.
179.	Посуда общего назначения. Посуда специального назначения.
180.	Лабораторная стеклянная посуда. Посуда из простого стекла, специального стекла, из кварца. Виды кварцевой посуды в зависимости от исходных материалов и степени их чистоты.
181.	Фарфоровая посуда. Посуда из высокоогнеупорных материалов (кварц, графит, алунд, шамот). Химическая посуда из новых материалов (полиэтилен, метилметакриловых смолы, фторопласты).
182.	Металлическое оборудование. Уход за металлическими лабораторными предметами. Нагревательные приборы. Лабораторный инструментарий.
183.	Мерная лабораторная посуда и ее калибровка. Способы калибровки пипетки, бюретки, мерной колбы. Проверка калиброванной посуды.
184.	Мытье и высушивание химической посуды. Методы очистки химической посуды. Правила мытья химической посуды. Способы очистки химической посуды органическими растворителями, хромовой смесью, раствором перманганата калия, концентрированной серной кислотой и концентрированной щелочью. Методы холодной и горячей сушки. Сушка спиртом и эфиром. Сушка в эксикаторе. Высушивание в сушильном шкафу.
185.	Весы лабораторные технические; работа с весами. Весы лабораторные электронные тип аналитические. Классификация лабораторных технических весов. Сфера использования технических весов. Правила взвешивания на технических весах.
186.	Аналитические весы и их основные типы. Конструкция и общие приемы работы на аналитических весах. Предельная нагрузка весов. Установка аналитических весов. Правила работы с аналитическими весами. Влияние внешних факторов на точность взвешивания (температура, влажность, освещение, воздух, подставка для весов). Уход за аналитическими весами.
187.	Растворимость химических соединений. Влияние химических и физических факторов на растворимость. Влияние рН среды и наличия конкурирующих равновесий на растворимость осадка.
188.	Произведение растворимости, условие образования и растворения осадка. Осаждаемая и гравиметрическая (весовая) форма осадка; требования к ним.
189.	Осадитель; выбор и количество осадителя. Органические и неорганические осадители, особенности их применения. Оптимальные условия осаждения кристаллических и аморфных осадков. Старение осадков.
190.	Фильтрование и промывание осадков. Общая характеристика и теоретические основы процесса фильтрования. Методы фильтрования: грубая, тонкая, стерильная. Аппараты для фильтрования. Фильтрование при атмосферном давлении, при избыточном давлении и в вакууме. Техника работы с бумажными фильтрами. Перенесение осадка на фильтр. Промывание осадка с применением декантации и на центрифуге.

3.4.3 Шифр и наименование компетенции

Обобщенная группа компетенций (ОК 1 – 4,7, 9,10, ПК 1.3)

191.	Прокаливание осадков. Подготовка к использованию фарфоровых тиглей. Техники прокаливания осадков: прокаливание без отделения фильтра и с отделением фильтра; принципы выбора техники. Сухая и влажная минерализация (озоление), принципы
------	--

	использования. Правила работы с сушильным шкафом и муфельной печью.
192.	Экстракция. Основные законы и термины метода экстракции. Условия экстракции вещества (нейтрализация заряда, размер молекул извлекаемого вещества, гидрофобность и устойчивость образующегося комплекса). Количественные характеристики экстракционных равновесий.
193.	Классификация экстракционных процессов: по природе и свойствам экстрагентов (катионообменные, анионообменные, координационные); по типу соединения, переходящего в органическую фазу (неионизованные и ионные ассоциаты); по способу осуществления экстракции (периодичная, непрерывная, противоточная).
194.	Скорость экстракции, зависимость скорости от концентрации реагента, константы диссоциации и распределения реагента, pH среды и наличия маскирующих веществ. Свойства экстрагента и его выбор. Растворители, применяемые в процессе экстракции. Основные органические реагенты. Работа с делительной воронкой. Применение экстракции при анализе лекарственных средств.
195.	Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Молярная и молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая доля, титр. Титрованные растворы.
196.	Определение плотности раствора пикнометрическим и ареометрическим методами.
197.	Отбор проб. Виды проб. Генеральная, лабораторная, анализируемая пробы. Представительность пробы. Факторы, обуславливающие размер и способ отбора представительной пробы. Приемы, порядок и подготовка пробы к анализу.
198.	Отбор твердых проб. Способы отбора твердых веществ, находящихся в виде целого и сыпучего продукта. Процессы гомогенизации (измельчение, просеивание) и усреднение (перемешивание, сокращение).
199.	Отбор пробы газов. Измерение объема пробы газов. Отбор газов, основанный на вытеснение газом жидкости. Метод продольных струй и метод поперечных сечений.
200.	Отбор пробы жидкостей. Отбор гомогенных и негомогенных жидкостей. Анализ большого объема жидкостей. Отбор проб биологических жидкостей.
201.	Этапы пробоподготовки. Растворение. Растворение неорганических солей. Растворение органических веществ.
202.	Сплавление. Щелочные и кислые плавни. Посуда, применяемая сплавления.
203.	Минерализация. Сухое и мокрое озоление. Реактивы и оборудование, применяемое в процессе минерализации.
204.	Основные метрологические характеристики метода анализа: погрешности (систематическая, случайная, абсолютная, относительная), правильность, прецизионность (сходимость, воспроизводимость) Значащие цифры. Закон распространения погрешностей при вычислениях. Представление результатов анализа.
205.	Статистическая обработка результатов измерений. Закон нормального распределения случайных ошибок. Методы оценки правильности. Промахи. Исключение данных. Сравнение средних и дисперсий двух независимых экспериментов.

3.4.4 Шифр и наименование компетенции

Обобщенная группа компетенций (ОК 1 – 4,7, 9,10, ПК 1.1, 1.2, 1.3)

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;

- **оценка «не зачтено»**, если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение.

3.5 Домашнее задание

3.5.1 Шифр и наименование компетенции

Обобщенная группа компетенций (ОК 1 – 4,7, 9,10, ПК 1.1)

206.	Подготовка рабочего места, оборудования, посуды к проведению анализа.
207.	Методы подготовки химической посуды к проведению анализа
208.	Подготовка химических реактивов к проведению анализа.
209.	Современные методы очистки химических реактивов (перекристаллизация, дистилляция, возгонка).
210.	Способы приготовления растворов заданной концентрации.
211.	Особенности работы с газообразными реактивами.

3.5.2 Шифр и наименование компетенции

Обобщенная группа компетенций (ОК 1 – 4,7, 9,10, ПК 1.2,)

212.	Методы отбора проб.
213.	Методы определения жесткости воды.
214.	Аппаратурное оформление кислотно-основного титрования.
215.	Особенности окислительно-восстановительного титрования.
216.	Потенциометрическое титрование особенности метода.
217.	Потенциометрического титрования особенности метода.

3.5.3 Шифр и наименование компетенции

Обобщенная группа компетенций (ОК 1 – 4,7, 9,10, ПК 1.3)

218.	Физические свойства растворов, методы определения
219.	Методы взвешивания. Аппаратурное оформление
220.	Гравиметрия. Особенности метода
221.	I аналитическая группа
222.	II аналитическая группа
223.	III аналитическая группа

3.5.4 Шифр и наименование компетенции

Обобщенная группа компетенций (ОК 1 – 4,7, 9,10, ПК 1.1, 1.2, 1.3)

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;
- **оценка «не зачтено»**, если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

5. Матрица соответствия результатов обучения, показателей, критерием и шкал оценки

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/незачтено)	Уровень освоения компетенции
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке ПК 1.1 Подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений и испытательного оборудования для проведения анализа..</p>					
<p>Знать назначение, классификацию, требования к химико-аналитическим лабораториям; классификацию и характеристики химических и физико-химических методов анализа; основы выбора методики проведения анализа; нормативную документацию на выполнение анализа химическими и физико-химическими методами; государственные стандарты на выполняемые анализы, химическими и физико-химическими методами и товарные продукты по обслуживаемому участку; свойства применяемых реактивов и предъявляемые к ним требования; основные лабораторные операции; технологию проведения качественного и количественного анализа веществ химическими и физико-химическими</p>	<p>Ответы на вопросы (тест) №№1-50</p>	<p>Результаты теста</p>	<p>Студент ответил на 85-100 % вопросов</p>	<p>отлично</p>	<p>Освоен (повышенный уровень)</p>
			<p>Студент ответил на 75-84,99 % вопросов</p>	<p>хорошо</p>	<p>Освоен (повышенный уровень)</p>
			<p>Студент ответил на 60-74,99 % вопросов</p>	<p>удовлетворительно</p>	<p>Освоен (базовый уровень)</p>
			<p>Студент ответил на 0-59,99 % вопросов</p>	<p>не удовлетворительно</p>	<p>Не освоен</p>
	<p>Ответы на вопросы (защита лабораторных работ) №№ 206-211</p>	<p>Результаты ответа на вопросы</p>	<p>Студент ответил на все вопросы, допустил не более 1 ошибки в ответе</p>	<p>отлично</p>	<p>Освоен (повышенный уровень)</p>
			<p>Студент ответил на все вопросы, допустил не более 3 ошибок</p>	<p>хорошо</p>	<p>Освоен (повышенный уровень)</p>
			<p>Студент ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки</p>	<p>удовлетворительно</p>	<p>Освоен (базовый уровень)</p>
			<p>Студент ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок</p>	<p>не удовлетворительно</p>	<p>Не освоен (недостаточный уровень)</p>

методами; правила эксплуатации приборов и установок.					
Уметь осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа; осуществлять наладку лабораторного оборудования для проведения химического и физико-химического анализа; собирать лабораторные установки по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации; наблюдать за работой лабораторной установки и снимать ее показания; осуществлять химический и физико-химический анализ; проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава.	Точность выполнения анализа при выполнении лабораторной работы № 151	Отчет по лабораторным работам	Студент качественно выполнил задание лабораторной работы. Оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Ответил на поставленный вопрос на собеседовании. Погрешность определения не превышает 10,0%.	зачтено	Освоена (повышенный уровень)
			Студент не выполнил задание лабораторной работы. Не оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Не ответил на поставленный вопрос на собеседовании. Погрешность определения превышает 11,0%.	не зачтено	Не освоена (недостаточный уровень)
	Решение кейс- заданий № 152-154	Результаты решения кейс-задач (домашняя работа)	Студент решил все задачи, допустил не более 1 ошибки в ответе	отлично	Освоен (повышенный уровень)
			Студент решил все задачи, допустил не более 3 ошибок	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
			Студент решил не все задачи, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетворительно	Освоен (базовый уровень)
			Студент решил не все задачи, и в тех что решил допустил ошибки или не решил задачи совсем	не удовлетворительно	Не освоен (недостаточный уровень)
Практический опыт: проведение химических и физико-химических анализов в соответствии со стандартными и нестандартными методиками;	Ответы на вопросы (собеседование экзамен) №161-175	Результаты ответов на вопросы	Студент ответил на 85-100 % вопросов	отлично	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на 75-84,99 % вопросов	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на 60-74,99 % вопросов	удовлетворительно	Освоен (базовый уровень)
			Студент ответил на 0-59,99 % вопросов	не удовлетворительно	Не освоен

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
 ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
 ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
 ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
 ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
 ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
 ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке
ПК 1.2 Подготавливать пробы (жидкие, твердые, газообразные) и растворы заданной концентрации к проведению анализа в соответствии с правилами работы с химическими веществами и материалами.

Знать алгоритм работы оборудования; математических моделей обработки статистических данных; инструкций и нормативных документов лабораторий, а так же ГОСТ, ОСТ, ПНД Ф; правила учета проб и оформления соответствующей документации.	Ответы на вопросы (тест) №№51-100	Результаты теста	Студент ответил на 85-100 % вопросов	отлично	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на 75-84,99 % вопросов	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на 60-74,99 % вопросов	удовлетворительно	Освоен (базовый уровень)
			Студент ответил на 0-59,99 % вопросов	не удовлетворительно	Не освоен
	Ответы на вопросы (защита лабораторных работ) №№212-217	Результаты ответа на вопросы	Студент ответил на все вопросы, допустил не более 1 ошибки в ответе	отлично	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на все вопросы, допустил не более 3 ошибок	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетворительно	Освоен (базовый уровень)
			Студент ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок	не удовлетворительно	Не освоен (недостаточный уровень)
Уметь проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; осуществлять контроль стабильности градуировочных характеристик; осуществлять контроль	Точность выполнения анализа при выполнении лабораторной работы № 151	Отчет по лабораторным работам	Студент качественно выполнил задание лабораторной работы. Оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Ответил на поставленный вопрос на собеседовании. Погрешность определения не превышает 10,0%.	зачтено	Освоена (повышенный уровень)
			Студент не выполнил задание лабораторной работы. Не оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Не ответил на поставленный вопрос на собеседовании. Погрешность определения превышает 11,0%.	не зачтено	Не освоена (недостаточный уровень)
	Решение кейс-	Результаты решения кейс-задач	Студент решил все задачи, допустил не более 1 ошибки в ответе	отлично	Освоен (повышенный уровень)

сходимости и воспроизводимости результатов анализа; осуществлять построение контрольных карт.	заданий № 155-157	(домашняя работа)	Студент решил все задачи, допустил не более 3 ошибок	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
			Студент решил не все задачи, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетворительно	Освоен (базовый уровень)
			Студент решил не все задачи, и в тех что решил допустил ошибки или не решил задачи совсем	не удовлетворительно	Не освоен (недостаточный уровень)
Практический опыт: проведение оценки и контроля выполнения химических и физико-химических анализов.	Ответы на вопросы (собеседование-экзамен) №176-190	Результаты ответов на вопросы	Студент ответил на 85-100 % вопросов	отлично	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на 75-84,99 % вопросов	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на 60-74,99 % вопросов	удовлетворительно	Освоен (базовый уровень)
			Студент ответил на 0-59,99 % вопросов	не удовлетворительно	Не освоен

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке

ПК 1.3 Контролировать необходимые параметры на соответствие требованиям

Знать алгоритм работы оборудования; математических моделей обработки статистических данных; инструкций и нормативных документов лабораторий, а так же ГОСТ, ОСТ, ПНД Ф; правила учета проб и оформления соответствующей	Ответы на вопросы (тест) №№101-150	Результаты теста	Студент ответил на 85-100 % вопросов	отлично	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на 75-84,99 % вопросов	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на 60-74,99 % вопросов	удовлетворительно	Освоен (базовый уровень)
			Студент ответил на 0-59,99 % вопросов	не удовлетворительно	Не освоен
	Ответы на вопросы (защита лабораторных работ) №№218-223	Результаты ответа на вопросы	Студент ответил на все вопросы, допустил не более 1 ошибки в ответе	отлично	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на все вопросы, допустил не более 3 ошибок	хорошо	Освоен (повышенный уровень)

документации.			Студент ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетворительно	Освоен (базовый уровень)	
			Студент ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок	не удовлетворительно	Не освоен недостаточный уровень)	
Уметь о проводить регистрацию и расчеты анализов; вести контрольно-учетные записи по установленной форме; руководствоваться методами спектральных, полярографических и пробирных анализов согласно, действующих нормативных документов; проводить документирование результатов анализа.	Точность выполнения анализа при выполнении лабораторной работы № 151	Отчет по лабораторным работам	Студент качественно выполнил задание лабораторной работы. Оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Ответил на поставленный вопрос на собеседовании. Погрешность определения не превышает 10,0%.	зачтено	Освоена (повышенный уровень)	
			Студент не выполнил задание лабораторной работы. Не оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Не ответил на поставленный вопрос на собеседовании. Погрешность определения превышает 11,0%.	не зачтено	Не освоена (недостаточный уровень)	
	Решение кейс-заданий № 158-160	Результаты решения кейс-задач (домашняя работа)	Студент решил все задачи, допустил не более 1 ошибки в ответе	отлично	Освоен (повышенный уровень)	
			Студент решил все задачи, допустил не более 3 ошибок	хорошо	Освоен (повышенный уровень)	
			Студент решил не все задачи, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетворительно	Освоен (базовый уровень)	
			Студент решил не все задачи, и в тех что решил допустил ошибки или не решил задачи совсем	не удовлетворительно	Не освоен (недостаточный уровень)	
	Практический опыт: проведение регистрации, расчетов, оценки и документирования результатов.	Ответы на вопросы (собеседование-экзамен) №191-205	Результаты ответов на вопросы	Студент ответил на 85-100 % вопросов	отлично	Освоен (повышенный уровень)
				Студент ответил на 75-84,99 % вопросов	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
Студент ответил на 60-74,99 % вопросов				удовлетворительно	Освоен (базовый уровень)	
Студент ответил на 0-59,99 % вопросов				не удовлетворительно	Не освоен	

АННОТАЦИЯ
К Р А Б О Ч Е Й П Р О Г Р А М М Е
«МДК 01.01 Подготовка рабочего места, лабораторных условий средств измерений, испытательного оборудования, проб и растворов для проведения химического анализа»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).
			Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.
2	ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Умения: определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска
			Знания номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; способы оформления результатов поиска информации
3	ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; выстраивать траектории профессионального и личностного развития
			Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования
4	ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
			Знания: психология коллектива; психология личности; основы проектной деятельности
5	ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению,	Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии.

		эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения.
6	ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	<p>Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение.</p> <p>Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.</p>
7	ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	<p>Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p> <p>Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общепотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности</p>
8	ПК 1.1	Подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений и испытательного оборудования для проведения анализа.	<p>Практический опыт: подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений и испытательного оборудования в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда; безопасная организация труда в условиях производства.</p> <p>Умения: организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда; вести документацию в химической лаборатории; подготавливать оборудование (приборы, аппаратуру) и другие средства измерения к проведению экспериментов; осуществлять проверку и простую регулировку лабораторного оборудования, согласно разработанным инструкциям и другой документации; использовать оборудование и другие средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов изготовителей; соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами; соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов; использовать средства индивидуальной защиты; соблюдать правила пожарной безопасности; соблюдать правила электробезопасности; оказывать первую доврачебную помощь при несчастных случаях; соблюдать правила охраны труда при работе с агрессивными средами.</p> <p>Знания: Правила охраны труда при работе в химической лаборатории; требования, предъявляемые к химическим лабораториям; правила ведения записей в лабораторных журналах; правила обслуживания лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов; правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты; правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; правила оказания первой доврачебной помощи; правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием; правила охраны</p>

			труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями; виды инструктажей; ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны
9	ПК 1.2	Подготавливать пробы (жидкие, твердые, газообразные) и растворы заданной концентрации к проведению анализа в соответствии с правилами работы с химическими веществами и материалами.	<p>Практический опыт: Подготовка проб (жидкие, твердые, газообразные) и растворов заданной концентрации к проведению анализа в соответствии с правилами работы с химическими веществами и материалами.</p> <p>Умения: Умения: проводить отбор проб и образцов для проведения анализа; работать с химическими веществами с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности; готовить химические реактивы; проводить очистку химических реактивов различными способами; использовать химическую посуду общего и специального назначения; использовать мерную посуду и проводить ее калибровку; осуществлять мытье и сушку химической посуды различными способами.</p> <p>Знания: классификации химических реактивов; правила использования химических реактивов; посуда общего и специального назначения; правила мытья и сушки химической посуды; правила использования мерной посуды и ее калибровки по ГОСТ 25794.1- 83. «Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно- основного титрования»</p>
10	ПК 1.3	Контролировать необходимые параметры на соответствие требованиям.	<p>Практический опыт: проведение основных приемов и операций в химической лаборатории.</p> <p>Умения: осуществлять работу на аналитических и теххимических весах; применять приемы разделения веществ и ионов; проводить весовые определения; проводить расчеты для приготовления растворов различных концентраций; осуществлять приготовление и стандартизацию растворов различной концентрации; определять плотность растворов кислот и щелочей; проводить отбор проб жидких, твердых и газообразных веществ; проводить пробоподготовку анализируемых объектов; проводить контроль точности испытаний.</p> <p>Знания: основные приемы работы на аналитических и технических весах; приемы разделения веществ и ионов; способы выражения концентрации растворов; нормативные документы, используемые для приготовления растворов; правила приготовления и стандартизации растворов; нормативные документы, регламентирующие отбор проб; правила отбора проб жидких, газообразных и твердых веществ; этапы пробоподготовки; правила определения погрешности результата анализа.</p>

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Иметь практический опыт Подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений и испытательного оборудования в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда; безопасная организация труда в условиях производства; подготовка проб (жидкие, твердые, газообразные) и растворов заданной концентрации к проведению анализа в соответствии с правилами работы с химическими веществами и материалами; проведение основных приемов и операций в химической лаборатории.

уметь: Организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда; вести документацию в химической лаборатории; подготавливать оборудование (приборы, аппаратуру) и другие средства измерения к проведению экспериментов; осуществлять проверку и простую регулировку лабораторного оборудования,

согласно разработанным инструкциям и другой документации;
использовать оборудование и другие средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;
соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами;
соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов;
использовать средства индивидуальной защиты;
использовать средства коллективной защиты;
соблюдать правила пожарной безопасности;
соблюдать правила электробезопасности;
оказывать первую доврачебную помощь при несчастных случаях;
соблюдать правила охраны труда при работе с агрессивными средами;
проводить отбор проб и образцов для проведения анализа;
работать с химическими веществами с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности;
готовить химические реактивы;
проводить очистку химических реактивов различными способами;
использовать химическую посуду общего и специального назначения;
использовать мерную посуду и проводить ее калибровку;
осуществлять мытье и сушку химической посуды различными способами;
осуществлять работу на аналитических и техномических весах;
применять приемы разделения веществ и ионов;
проводить весовые определения;
проводить расчеты для приготовления растворов различных концентраций;
осуществлять приготовление и стандартизацию растворов различной концентрации;
определять плотность растворов кислот и щелочей;
проводить отбор проб жидких, твердых и газообразных веществ; проводить пробоподготовку анализируемых объектов;
проводить контроль точности испытаний.

Знать Правила охраны труда при работе в химической лаборатории;
требования, предъявляемые к химическим лабораториям;
правила ведения записей в лабораторных журналах;
правила обслуживания лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов;
правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты;
правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;
правила оказания первой доврачебной помощи;
правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;
правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями;
виды инструктажа;
ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны; классификацию химических реактивов;
правила использования химических реактивов;
посуда общего и специального назначения;
правила мытья и сушки химической посуды;
правила использования мерной посуды и ее калибровки по ГОСТ 25794.1-83.
«Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования»; основные приемы работы на аналитических и технических весах;
приемы разделения веществ и ионов;
способы выражения концентрации растворов;
нормативные документы, используемые для приготовления растворов;

правила приготовления и стандартизации растворов;
нормативные документы, регламентирующих отбор проб;
правила отбора проб жидких, газообразных и твердых веществ;
этапы пробоподготовки;
правила определения погрешности результата анализа.

Содержание разделов дисциплины.

Тема 1.1. Техника безопасной работы Правовые и нормативные основы безопасности труда. Виды инструктажа (вводный, первичный, повторный, внеплановый, целевой). Порядок работы с химическими веществами. Меры безопасности при работе с огнеопасными и легковоспламеняющимися веществами. Работа с веществами, вызывающими химические ожоги. Работа со сжатыми газами. Работа с ртутью. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Средства индивидуальной и коллективной защиты. Правила электробезопасности в лаборатории. Индивидуальные средства защиты от поражения электрическим током. Требования электробезопасности при работе с электроустановками. Электромагнитные поля и излучения. Статическое электричество. Защита от статического электричества. Первая помощь пострадавшим на производстве. Оказание первой помощи при отравлении. Ожоги химические и термические, причины их возникновения, первая помощь пострадавшим. Первая помощь при порезах. Первая помощь при поражении электротоком. Пожаробезопасность. Средства пожаротушения

Тема 1.2. Подготовка рабочего места, лабораторных условий Требования, предъявляемые к химическим лабораториям. Оснащение лабораторий (рациональное планирование помещения, выбор и размещение оборудования). Особенности оборудования помещений, в которых хранят огнеопасные материалы и кислоты. Лабораторная мебель. Лабораторная посуда. Работа со стеклянной посудой. Лабораторная аппаратура, приборы. Вспомогательные приспособления, инструменты и материалы. Правила безопасной эксплуатации и хранения баллонов с сжатыми или сжиженными газами в химической лаборатории. Обращение с химическим оборудованием. Организация рабочего места. Стандарты серии OHSAS «Системы менеджмента профессиональной безопасности и здоровья. Требования», «Системы менеджмента в области охраны труда и техники безопасности. Руководящие указания по применению».

Практическое занятие «Первая помощь пострадавшим от химических и термических ожогов. Первая помощь при капиллярном и венозном ранении. Первая помощь при поражении электрическим током»

Тема 2.1. Химические реактивы Реактивы общего и специального назначения. Квалификация химических реактивов по степени чистоты (чистый, чистый для анализа, химически чистый, особой чистоты, высшей очистки). Предельно допустимое содержание примесей для реактивов различных категорий. Применения химических реактивов различных категорий в зависимости от метода анализа. Маркировка веществ особой чистоты. Проверка чистоты препарата с помощью качественных реакций. Твердые, жидкие, газообразные реактивы; особенности хранения и работы с ними. Способы взятия твердых реактивов из банки. Степень ядовитости, горючесть, способность к образованию взрывоопасных и огнеопасных и другие основные свойства реактивов, применяемых в лаборатории. Правила безопасного хранения, учета, использования и утилизации химических реактивов, применяемых в лаборатории. Порядок хранения химических реактивов в лаборатории. Особенности работы с огнеопасными реактивами. Общие требования очистки реактивов. Способы очистки реактивов в зависимости от свойств очищаемого вещества. Основные и специальные методы очистки.

Экстракция, перекристаллизация, возгонка, перегонка, фильтрование. Техника фильтрования. Диализ, осаждение, комплексообразование, хроматография. Очистка кислот и аммиака. Очистка органических растворителей.

Тема 2.2. Химическая посуда и лабораторное оборудование

Посуда общего назначения. Пробирки, химические воронки (капельные и делительные), стаканы, плоскодонные колбы, промывалки, кристаллизаторы, конические колбы (Эрленмейера), колбы для отсасывания (Бунзена), холодильники (прямые и обратные), водоструйные вакуумные насосы, реторты, сифоны, колбы для дистиллированной воды, тройники, краны. Посуда специального назначения. Эксикаторы, колбы для перегонки (Вюрца, Клайзена, Арбузова), хлоркальцевые трубки, аппарат Киппа, аппарат Сокслета, прибор Кьельдаля, дефлегматоры, склянки Вульфа, склянки Тищенко, пикнометры, ареометры, склянки Дрекселя, кали-аппараты, прибор для определения двуокиси углерода, круглодонные колбы, специальные холодильники, прибор для определения молекулярного веса, приборы для определения температуры плавления и кипения и др. Посуда из простого стекла, специального стекла, из кварца. Лабораторная стеклянная посуда с нормальными шлифами. Кварцевая посуда, возможности её использования. Виды кварцевой посуды в зависимости от исходных материалов и степени их чистоты. Фарфоровая посуда. Посуда из высокоогнеупорных материалов (кварц, графит, алунд, шамот). Химическая посуда из новых материалов (полиэтилен, метилметакриловых смолы, фторопласты). Металлическое оборудование. Уход за металлическими лабораторными предметами. Нагревательные приборы. Лабораторный инструментарий. Мерная лабораторная посуда и ее калибровка. Мерные колбы, бюретки, мерные пипетки, мерные цилиндры, мензурки. Мерные пипетки на фиксированный объем (пипетки Мора) и градуированные. Способы калибровки пипетки, бюретки, мерной колбы. Проверка калиброванной посуды. Мытье и высушивание химической посуды. Методы очистки химической посуды (механические, физические, химические, физико-химические, комбинированные). Правила мытья химической посуды веществами, обладающими поверхностно- активными свойствами. Способы очистки химической посуды органическими растворителями, хромовой смесью, раствором перманганата калия, концентрированной серной кислотой и концентрированной щелочью. Правила мытья посуды ершом. Методы холодной и горячей сушки. Сушка спиртом и эфиром. Сушка в эксикаторе. Высушивание в сушильном шкафу.

Тема 3.1 Весы и взвешивание Взвешивание на электронных весах. Меры предосторожности при работе с весами. Весы лабораторные технические; работа с весами. Весы лабораторные электронные тип аналитические. Взвешивание с использованием тары и без использования. Технические весы. Классификация лабораторных технических весов. Сфера использования технических весов. Правила взвешивания на технических весах. Аналитические весы и их основные типы. Назначение аналитических весов, сферы их применения. Конструкция и общие приемы работы на аналитических весах. Взвешивание на периодических и аперидических аналитических весах. Предельная нагрузка весов. Установка аналитических весов. Правила работы с аналитическими весами. Влияние внешних факторов на точность взвешивания. (температура, влажность, освещение, воздух, эле подставка для весов). Уход за аналитическими весами.

Тема 3.2 Основные приемы разделения ионов и экстрагирование Осаждение. Растворимость химических соединений. Влияние химических и физических факторов на растворимость. Влияние рН среды и наличия

конкурирующих равновесий на растворимость осадка; коэффициент активности. Произведение растворимости, условие образования осадка. Механизм процесса осаждения. Осаждаемая и гравиметрическая (весовая) форма осадка; требования к ним. Осадитель; выбор и количество осадителя. Органические и неорганические осадители, особенности их применения. Оптимальные условия осаждения кристаллических и аморфных осадков. Старение осадков. Фильтрование и промывание осадков. Общая характеристика и теоретические основы процесса фильтрования. Шламный и закупорочный типы фильтрования. Факторы, влияющие на скорость фильтрования (гидродинамические, физико-химические). Методы фильтрования: грубая, тонкая, стерильная. Аппараты для фильтрования. Типы фильтровальных перегородок (насыпные, набивные, керамические, тканевые, плетеные) и требования, предъявляемые к ним. Фильтрование при атмосферном давлении, при избыточном давлении и в вакууме. Техника работы с бумажными фильтрами. Перенесение осадка на фильтр. Промывание осадка с применением декантации и на центрифуге. Высушивание и прокаливание осадков. Техника высушивания осадка. Высушивание с помощью физических методов (испарение, вымораживание, экстракция, азеотропная перегонка, дистилляция, сублимация и др.) и осушающих реагентов. Группы осушающих реагентов (вещества, образующие с водой гидраты, вступающие в химическое взаимодействие, адсорбирующие воду). Выбор способа осушения. Критерий полноты осушения. Подготовка к использованию фарфоровых тиглей. Техники прокаливания осадков: прокаливание без отделения фильтра и с отделением фильтра; принципы выбора техники. Сухая и влажная минерализация (озоление), принципы использования. Правила работы с сушильным шкафом и муфельной печью. Экстракция. Основные законы и термины метода экстракции. Экстрагент, экстракционный компонент, разбавитель, экстракт, реэкстракция, реэкстрагент, реэкстракт, высаливание. Условия экстракции вещества (нейтрализация заряда, размер молекул извлекаемого вещества, гидрофобность и устойчивость образующегося комплекса). Количественные характеристики экстракционных равновесий: константа распределения (K_D), коэффициент распределения (D), фактор (степень) извлечения вещества α . Классификация экстракционных процессов: по природе и свойствам экстрагентов (катионообменные, анионообменные, координационные); по типу соединения, переходящего в органическую фазу (неионизованные и ионные ассоциаты); по способу осуществления экстракции (периодическая, непрерывная, противоточная). Скорость экстракции, зависимость скорости от концентрации реагента, константы диссоциации и распределения реагента, pH среды и наличия маскирующих веществ. Свойства экстрагента и его выбор. Растворители, применяемые в процессе экстракции. Основные органические реагенты. Работа с делительной воронкой. Применение экстракции при анализе лекарственных средств

Тема 3.4 Отбор проб Виды проб. Генеральная, лабораторная, анализируемая пробы. Представительность пробы. Взаимосвязь пробы с объектом и методом анализа. Факторы, обуславливающие размер и способ отбора представительной пробы. Приемы, порядок и подготовка пробы к анализу. Применение приборов (электроаспиратора, УГ-2), шприцов, газовых пипеток. Нормативные документы, регламентирующие отбор проб. Отбор твердых проб. Факторы, обуславливающие оптимальную массу твердой пробы (неоднородность и размер частиц анализируемого объекта, требования к точности анализа). Способы отбора твердых веществ, находящихся в виде целого и сыпучего продукта. Процессы гомогенизации (измельчение, просеивание) и усреднения

(перемешивание, сокращение). Отбор пробы газов. Измерение объема пробы газов. Отбор газов, основанный на вытеснение газом жидкости. Метод продольных струй и метод поперечных сечений. Отбор пробы жидкостей. Отбор гомогенных и негомогенных жидкостей. Анализ большого объема жидкостей. Отбор проб биологических жидкостей.

Тема 3.5 Растворение пробы и приготовление раствора для анализа
Растворение. Растворение неорганических солей. Растворение органических веществ. Сплавление. Щелочные и кислые плавни. Посуда, применяемая для сплавления. Минерализация. Сухое и мокрое озоление. Реактивы и оборудование, применяемое в процессе минерализации.

Тема 3.6 Погрешность анализа и представление результатов Основные метрологические характеристики метода анализа: погрешности (систематическая, случайная, абсолютная, относительная), правильность, прецизионность (сходимость, воспроизводимость) Значащие цифры. Закон распространения погрешностей при вычислениях. Представление результатов анализа. Статистическая обработка результатов измерений. Построение гистограмм. Закон нормального распределения случайных ошибок. Среднее и дисперсия генеральной совокупности. Среднее и стандартное отклонение ограниченной выборки. Критерий Стьюдента. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Необходимое число параллельных определений. Методы оценки правильности. Промахи. Исключение данных. Сравнение средних и дисперсий двух независимых экспериментов