

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____Василенко В.Н.

« 25 » 05 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

МДК 4.01 Лаборант химического анализа
(наименование в соответствии с РУП)

Специальность

18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений
(шифр и наименование специальности/профессии)

Квалификация выпускника
Техник

1. Цели и задачи междисциплинарного курса

1. Целями освоения междисциплинарного курса МДК 4.01 ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности 26 Химическое, химико-технологическое производство (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 сентября 2014 г. № 667н "О реестре профессиональных стандартов (перечне видов профессиональной деятельности)", зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 ноября 2014 г., регистрационный № 34779).

В результате изучения междисциплинарного курса студент должен освоить вид профессиональной деятельности ПМ 4 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих и должностям служащих и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции.

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 г. № 1554).

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

В результате освоения междисциплинарного курса выпускник должен приобрести следующие знания и умения:

знать:

- современные профессиональные технологии в предметной (профессиональной) сфере деятельности;
- примеры модульных заданий,
- организацию рабочего места,
- требования к технике безопасности,
- критерии и процедуру оценивания результатов.
- технические характеристики и принцип работы оборудования для физико-химических испытаний;
- правила техники безопасности, нормы по охране труда и правила противопожарной защиты при работе в химической лаборатории;
- принципы безопасной работы с химическими реактивами, стеклянной посудой и лабораторным оборудованием;
- принципы экологической безопасности при работе с химическими реактивами;
- правила надлежащего использования средств индивидуальной защиты, а также правильного ухода за ними;
- принципы расчета показателей контроля качества измерений;
- методы автоматизированной обработки информации с помощью компьютерной техники
- правильное оформление результатов эксперимента.

уметь:

- проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами,
- проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ физико-химическими методами,
- проводить обработку результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов;
- выполнять требования правил техники безопасности, норм по охране труда и правил противопожарной защиты при работе в химической лаборатории;

- соблюдать принципы безопасной работы с химическими реактивами, стеклянной посудой и лабораторным оборудованием;
- определять процентное содержание вещества в анализируемых материалах различными методами;
- налаживать лабораторное оборудование;
- собирать лабораторные установки по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации. Наблюдать за работой лабораторной установки и записывать ее показания;
- правильно использовать средства индивидуальной защиты, а также правильно ухаживать за ними;
- надлежащим образом обращаться с опасными для окружающей среды веществами и утилизировать их;
- использовать спецодежду при работе в лаборатории;
- владеть специализированной терминологией характерной для работы в химико-аналитических лабораториях;
- правильно выбирать указанные в методике формулы расчета заданных величин, использовать при расчетах.

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен обладать общими и профессиональными компетенциями:

№ п/п	Перечень компетенций		Этапы формирования компетенций		
	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
			знать	уметь	действия
1	ОК 01	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	-правила охраны труда при работе в химической лаборатории; -требования предъявляемые к химическим лабораториям; - методы работы в профессиональной и смежных сферах	--анализировать рабочее задание на подготовку растворов, материалов, комплектующих изделий для проведения анализов в соответствии с требованиями документации.	
2	ОК 02	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать эффективность и качество.	методы и средства сбора, обработки, хранения информации;	отбирать и использовать информацию для решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; использовать различные источники информации, включая электронные;	
3	ОК 03	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Основных отраслей профессиональной деятельности; Важность и значимость сферы профессиональной деятельности; основные виды деятельности в профессиональном поле	ориентироваться в профессиональной деятельности; соотносить свои знания с новейшими достижениями в профессии; определяет социальную значимость профессиональной деятельности; определяет	

				перспективы трудоустройства.	
4	ОК 04	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	методы построения профессионального общения с учетом социально-профессионального статуса, ситуации общения, особенностей группы и индивидуальных особенностей участников коммуникации; нормы профессиональной этики при работе в команде;	конструктивно взаимодействовать с обучающимися, преподавателями и руководителями в ходе обучения и при решении профессиональных задач; четко выполнять обязанности при работе в команде и / или выполнении задания в группе;	
5	ОК 05	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Методы и средства сбора, обработки, хранения информации;	понимать тексты на базовые профессиональные темы; полно и точно понимать текст на основе его смысловой интерпретации и переработки; догадываться о значении незнакомых иностранных слов, используя контекст; использовать знания по теме на родном языке для понимания смысла высказывания или текста в целом; пользоваться словарями и справочниками, в том числе терминологическим	
6	ОК 06	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством и потребителями.	-лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности; терминологию сферы своей деятельности, иметь пассивный иностранный словарный запас; основополагающие понятия о видах технического перевода;	Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые); понимать тексты на базовые профессиональные темы; полно и точно понимать текст на основе его смысловой интерпретации и переработки; догадываться о значении незнакомых иностранных слов, используя контекст; использовать знания по теме на родном языке для понимания смысла высказывания или	

				текста в целом; пользоваться словарями и справочниками, в том числе терминологическим	
7	ОК 07	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	-правила хранения, использования и утилизации химических реактивов; -ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны; -правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; - пути обеспечения ресурсосбережения.	-работать с химическими веществами, средствами измерений и испытательным оборудованием с соблюдением требований техники безопасности; - работы проводить с применением спецодежды и СИЗ; - соблюдать нормы экологической безопасности; - определять нормы ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии.	
8	ОК 08	Самостоятельно определять задачи профессионального и личного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	методы построения профессионального общения с учетом социально- профессионального статуса, ситуации общения, особенностей группы и индивидуальных особенностей участников коммуникации; нормы профессиональной этики при работе в команде;	конструктивно взаимодействовать с обучающимися, преподавателями и руководителями в ходе обучения и при решении профессиональных задач; четко выполнять обязанности при работе в команде и / или выполнении задания в группе;	
9	ОК 09	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации; основные методы и приемы обеспечения информационной безопасности; основные положения и принципы автоматизированной обработки и передачи информации; основные принципы, методы и свойства информационных телекоммуникационных технологий в профессиональной	использовать технологию сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования, и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах; выполнять расчёты с использованием прикладных компьютерных программ; применять графические редакторы для создания и редактирования изображений; использовать сеть Итернет и её	

			деятельности.	возможности для организации оперативного обмена информацией.	
10	ПК 1.1	Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.	<ul style="list-style-type: none"> - нормативную документацию (НД) на методику выполнения измерений; основные регламентирующие погрешности результатов измерений; - НД на современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов; -основные методы анализа химических объектов; метрологические характеристики химических методов анализа; метрологические характеристики основных видов физико-химических методов анализа; метрологические характеристики лабораторного оборудования. 	<ul style="list-style-type: none"> работать с нормативной документацией на методику анализа; выбирать оптимальные технические средства и методы исследований; оценивать метрологические характеристики метода; оценивать метрологические характеристики лабораторного оборудования. 	оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.
11	ПК 1.2	Выбирать оптимальные методы анализа	<ul style="list-style-type: none"> - современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов; -классификация химических методов анализа; классификация физико-химических методов анализа; теоретических основ химических методов анализа; методы расчета концентрации вещества по данным анализа; лабораторное оборудование химической лаборатории; классификация химических веществ; основные требования к методам и средствам 	<ul style="list-style-type: none"> - выбирать оптимальные технические средства и методы исследований; измерять аналитический сигнал и устанавливать зависимость сигнала от концентрации определяемого вещества; подготавливать объекты исследований; выполнять химические и физико-химические методы анализа; осуществлять подготовку лабораторного оборудования. 	-выбор оптимальных методов исследования; выполнения химических и физико-химических анализов.

			аналитического контроля: требования к предоставлению результатов анализа, средствам измерений, к вспомогательному оборудованию.		
12	ПК 2.2	Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.	-нормативная документация по приготовлению реагентов материалов и растворов, оборудования, посуды; способы выражения концентрации растворов; способы стандартизации растворов; технику выполнения лабораторных работ.	-подготавливать объекты исследований; выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов; проводить приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ; выполнять стандартизацию растворов; выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы.	- приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа.
13	ПК 4.1.	Выполнять качественный и количественный химический анализ с применением высокоточных приборов и аппаратно-программных комплексов	-правила охраны труда при работе в химической лаборатории; правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты; правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием; правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями.	-организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда; использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводоизготовителей; соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами; соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов; использовать средства индивидуальной и коллективной защиты; соблюдать правила пожарной и электробезопасности.	- выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.
16	ПК 4.2.	Выполнять физико-химические анализы повышенной сложности с применением аппаратно-программных средств и комплексов	- виды лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий; правил отбора проб с	- эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями; осуществлять отбор проб с использованием	- обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитичес

			использованием специального оборудования; правила эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий.	специального оборудования; проводить калибровку лабораторного оборудования; работать с нормативными документами на лабораторное оборудование.	ких лабораторий; готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

3. Место междисциплинарного курса в структуре ОП

Междисциплинарного курса относится к обязательной части профессионального цикла ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих» и изучается в 7 семестре 4 года обучения.

Междисциплинарный курс входит в профессиональный модуль, имеет межпредметные связи с обще профессиональными дисциплинами «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Метрология, стандартизация, сертификация», «Химия пищи».

Междисциплинарный курс основывается на изучении профильных учебных дисциплин «Химия», «Информатика и ИКТ», дисциплин естественнонаучного учебного цикла «Математика», «Общая и неорганическая химия», «Экология» и профессиональных модулей.

4. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		7 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	46	46
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	36	36
Лекции	36	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	8	8
Промежуточная аттестация	9	-
Вид аттестации	Экзамен по модулю	Экзамен
Самостоятельная работа:	10	10
проработка материала по конспекту лекций	4	4
подготовка к тестированию	2	2
выполнение домашней контрольной работы	4	4

5 Содержание дисциплины, 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)	Трудоёмкость раздела, ак. час	
			в традиционной форме	в форме практической подготовки
Раздел 1. Правила охраны труда при работе в химической лаборатории, требования, предъявляемые к химическим лабораториям.				
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.	1	-
		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.	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 со сжатыми или сжиженными газами в химической лаборатории. Обращение с	2	1

		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». Правила ведения лабораторного журнала. Правила управления записями. Правила составления заявок на лабораторное оборудование, материалы и реактивы.		
Раздел 2. Химические реактивы, посуда и правила работы с ними				
3	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.	2	1
		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.	2	1
4	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	2	1

	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.	2	1
	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.	2	1
	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.	2	1
	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.	2	1

Раздел 3. Основные приемы и техника общих операций в лаборатории

5	Весы и взвешивание	<p>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.</p>	2	1
		<p>Аналитические весы и их основные типы. Назначение аналитических весов, сферы их применения. Конструкция и общие приемы работы на аналитических весах. Взвешивание на периодических и аperiodических аналитических весах. Предельная нагрузка весов. Установка аналитических весов. Правила работы с аналитическими весами. Влияние внешних факторов на точность взвешивания. Уход за аналитическими весами.</p>	2	1
6	Основные приемы разделения ионов и экстрагирование	<p>Осаждение. Растворимость химических соединений. Влияние химических и физических факторов на растворимость. Влияние pH 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.</p>	2	1
		<p>Фильтрование и промывание осадков. Общая характеристика и теоретические основы процесса фильтрования. Шламовый 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</p>	2	1

		<p>применением декантации и на центрифуге.</p> <p>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.</p>	2	1
		<p>Экстракция. Основные законы и термины метода экстракции. Экстрагент, экстракционный компонент, разбавитель, экстракт, реэкстракция, реэкстрагент реэкстракт, высаливание. Условия экстракции вещества. Количественные характеристики экстракционных равновесий: константа распределения (K_D), коэффициент распределения (D), фактор (степень) извлечения вещества α. Классификация экстракционных процессов: по природе и свойствам эстрагентов (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, рН среды и наличия маскирующих веществ. Свойства эстрагента и его выбор. Растворители, применяемые в процессе экстракции. Основные органические реагенты. Работа с делительной воронкой. Применение экстракции при анализе лекарственных средств.</p>	2	1
7	Растворы	<p>Способы выражения концентрации растворов. Молярная и моляльная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая доля, титр. Титрованные растворы.</p>	2	1

		Определение плотности раствора пикнометрическим и ареометрическим методами.	2	1
8	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 для отбора проб. Нормативные документы, регламентирующие отбор проб.	2	1
		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).	2	1
		Отбор пробы газов. Измерение объема пробы газов. Отбор газов, основанный на вытеснение газом жидкости. Метод продольных струй и метод поперечных сечений.	1	1
		Отбор пробы жидкостей. Отбор гомогенных и негомогенных жидкостей. Анализ большого объема жидкостей. Отбор проб биологических жидкостей.	1	1
		Растворение пробы и приготовление раствора для анализа	2	1
10	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.	2	1
		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	2	1

		доверительный интервал. Необходимое число параллельных определений. Методы оценки правильности. Промахи. Исключение данных. Сравнение средних и дисперсий двух независимых экспериментов		
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, 36 ак. ч		СРО, ак. ч 10 ак. ч
		в традиционной форме	в форме практической подготовки	
Раздел 1. Правила охраны труда при работе в химической лаборатории, требования, предъявляемые к химическим лабораториям.				
1	Техника безопасной работы	2	-	-
2	Подготовка рабочего места, лабораторных условий	2	1	-
Раздел 2. Химические реактивы, посуда и правила работы с ними				
1	Химические реактивы	4	1	2
2	Химическая посуда и лабораторное оборудование	4	2	2
Раздел 3. Основные приемы и техника общих операций в лаборатории				
1	Весы и взвешивание	4	2	-
2	Основные приемы разделения ионов и экстрагирование	4	2	2
3	Растворы	4	2	2
4	Отбор проб	4	2	-
5	Растворение пробы и приготовление раствора для анализа	4	2	-
6	Погрешность анализа и представление результатов	4	2	2
	Дифференцированный зачет		-	
	Экзамен по модулю		9	

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий)	Трудоемкость раздела, ак. час
Раздел 1. Правила охраны труда при работе в химической лаборатории, требования, предъявляемые к химическим лабораториям.			
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.	1
		Правила электробезопасности в лаборатории. Индивидуальные средства защиты от поражения электрическим током. Требования электробезопасности при работе с электроустановками. Электромагнитные поля и	1

		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.	
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». *Правила ведения лабораторного журнала. *Правила управлением записями. *Правила составления заявок на лабораторное оборудование, материалы и реактивы.	2
Раздел 2. Химические реактивы, посуда и правила работы с ними			
3	Химические реактивы	<p>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.</p> <p>Общие требования очистки реактивов. Способы очистки реактивов в зависимости от свойств очищаемого вещества. Основные и специальные</p>	2
			1

		методы очистки. *Экстракция, перекристаллизация, возгонка, перегонка, фильтрование. *Техника фильтрования. *Диализ, осаждение, комплексообразование, хроматография. *Очистка кислот и аммиака. *Очистка органических растворителей.	
4	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.	1
		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.	1
		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.	1
		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.	1
		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	1

		эксикаторе. *Высушивание в сушильном шкафу.	
Раздел 3. Основные приемы и техника общих операций в лаборатории			
5	Весы и взвешивание	<p>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.</p> <p>Аналитические весы и их основные типы. Назначение аналитических весов, сферы их применения. Конструкция и общие приемы работы на аналитических весах. *Взвешивание на периодических и аperiodических аналитических весах. Предельная нагрузка весов. Установка аналитических весов. Правила работы с аналитическими весами. *Влияние внешних факторов на точность взвешивания. Уход за аналитическими весами.</p>	2
6	Основные приемы разделения ионов и экстрагирование	<p>Осаждение. Растворимость химических соединений. Влияние химических и физических факторов на растворимость. *Влияние pH 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.</p> <p>*Фильтрование и промывание осадков. Общая характеристика и теоретические основы процесса фильтрования. Шламовый 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.</p> <p>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</p>	1
			1
			1

		<p>взаимодействие, адсорбирующие воду). Выбор способа осушения. Критерий полноты осушения. Подготовка к использованию фарфоровых тиглей.</p> <p>*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.</p> <p>*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).</p> <p>*Количественные характеристики экстракционных равновесий: константа распределения (K_D), коэффициент распределения (D), фактор (степень) извлечения вещества Φ. Классификация экстракционных процессов: по природе и свойствам эстрагентов (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 эстрагента и его выбор</p> <p>*Растворители, применяемые в процессе экстракции. Основные органические реагенты Работа с делительной воронкой. *Применение экстракции при анализе лекарственных средств.</p>	1
7	Растворы	<p>*Способы выражения концентрации растворов.</p> <p>*Молярная и моляльная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая доля, титр.</p> <p>*Титрованные растворы.</p> <p>*Определение плотности раствора пикнометрическим и ареометрическим методами.</p>	2
			2
8	Отбор проб	<p>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 для отбора проб. *Нормативные документы, регламентирующие отбор проб.</p> <p>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).</p>	2
			2

		Отбор пробы газов. *Измерение объема пробы газов. Отбор газов, основанный на вытеснение газом жидкости. *Метод продольных струй и метод поперечных сечений.	1
		*Отбор пробы жидкостей. *Отбор гомогенных и негомогенных жидкостей. * Отбор проб биологических жидкостей.	1
9	Растворение пробы и приготовление раствора для анализа	*Растворение. Растворение неорганических солей. Растворение органических веществ.	2
		*Сплавление. Щелочные и кислые плавни. Посуда, применяемая для сплавления.	1
		*Минерализация. Сухое и мокрое озоление. Реактивы и оборудование, применяемое в процессе минерализации.	1
10	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.	2
		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	2

*в форме практической подготовки

5.2.2 Практические занятия не предусмотрены.

5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен.

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
1	Правила охраны труда при работе в химической лаборатории, требования, предъявляемые к химическим лабораториям.	-	-
2	Химические реактивы, посуда и правила работы с ними	Выполнение домашних работ	1
		Проработка материала по конспекту лекций	1
3	Основные приемы и техника общих операций в лаборатории	Выполнение домашних работ	1
		Проработка материала по конспекту лекций	1
4	Растворы	Выполнение индивидуальных домашних работ	2
5	Отбор проб	Проработка материала по конспекту лекций	1

6	Погрешность анализа и представление результатов	Выполнение домашних работ	2
		Подготовка к тестированию	1

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1.Основная литература

1. Гайдукова, Б.М. Техника и технология лабораторных работ: учебное пособие - СПб.г : Лань, 2018. - <https://e.lanbook.com/reader/book/103900/#1>
2. Осипова, Е. А. Неорганическая химия: учебное пособие: в 3 частях / Е. А. Осипова. — Оренбург: ОГУ, 2018 — Часть 1 : Техника выполнения лабораторных работ — 2018. <https://reader.lanbook.com/book/159693#1>

6.2.Дополнительная литература

1. Ю. М. Глубоков, В. А. Головачева, Ю. А. Ефимова Аналитическая химия: учебник. – М.: Академия, 2017 г. – 464 с.
2. Громов, Н.В. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: сборник задач с основами теории и примерами решений – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=576263

Периодические издания

- Журнал аналитической химии
- Журнал неорганической химии
- Журнал прикладной химии
- Журнал физической химии
- Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология
- Аналитическая химия. Оборудование лабораторий
- Химия и технология пищевых продуктов
- Химия и технология органических веществ
- Успехи химии
- Химия и жизнь

6.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа» [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению самостоятельной работы для обучающихся по специальности 18.02.01 «Аналитический контроль качества химических соединений» /Воронеж.гос.ун-т.инж. технол.; сост. Н. А. Михайлова . – Воронеж: ВГУИТ, 2017 – 26 с.

6.4.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения профессионального модуля

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная	https://niks.su/

сеть России	
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

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

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – *н-р, ОС Windows, ОС ALT Linux.*

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

При чтении лекций, проведении лабораторных и практических занятий и контроле знаний обучающихся по дисциплине используется:

Кабинет химических дисциплин (ауд.7)	Лабораторные столы; Вытяжной шкаф – 1 шт.; Стол для весов антивибрационный ЛК-600/400СВ – 1шт; Сушильный шкаф ШС-80МК СПУ – 1 шт.; Весы лабораторные A&D HL-300WP – 1 шт.; Весы электронные Vibra AB-323CE 320 – 1 шт; Кондуктометр HI 8733- 1 шт.; Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01 «ЗОМЗ» - 1 шт.; рН-метр рН-150МИ – 1 шт; Рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.; Магнитная мешалка ММ-5 – 1 шт.; Сушилка для посуды.- 1 шт.; Штатив лабораторный Бунзена – 7 шт.; Плитка электрическая – 1 шт.; Химическая посуда ГОСТ 25336-82 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные»; Эксикаторы, ареометры, термометры; Маркерная доска; Информационные стенды, справочные материалы; Комплект учебной мебели.
Лаборатория Аналитической химии, физико-химических	Лабораторные столы; Вытяжной шкаф – 1 шт.; Стол для весов антивибрационный ЛК-600/400СВ – 2шт; Муфельная печь ЭКПС-5 тип СНОЛ – 1 шт.; Баня водяная OLab WBF-06H – 1шт;

методов и спектрального анализа (ауд.25)	Весы аналитические Ohaus PA-214C 210 – 1шт; Аквадистиллятор Liston A-1210 - 1 шт.; Кондуктометр HI 8733-1шт.; Спектрофотометр КФК-3КМ - 1 шт.; рН-метр рН-150МИ – 1 шт; Рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.; Магнитная мешалка ММ-5 – 1 шт.; Спектрофотометр СФ-101 - 1 шт.; Штатив лабораторный Бунзена – 7 шт.; Плитка электрическая – 1 шт.; Химическая посуда ГОСТ 25336-82 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные»; Эксикаторы, ареометры, пикнометры, термометры, вискозиметр; Меловая доска; Информационные стенды, справочные материалы; Комплект учебной мебели
------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Аудитория для самостоятельной работы студентов:

Компьютерный класс для самостоятельной работы, в т.ч. для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.19)	ALT Linux Образование 9 + LibreOffice; Маркерная доска; Информационные стенды, справочные материалы; Комплект учебной мебели.
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Ресурсный центр	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
-----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

Для текущего контроля процесса обучения дисциплины используется рейтинговая система на сайте www.vsuet.ru.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

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

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей**

программы дисциплины.

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

АННОТАЦИЯ

ПМ 04.01 — Лабораторный химический анализ

Процесс изучения междисциплинарного курса направлен на формирование следующих компетенций:

ОК 01	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 02	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать эффективность и качество.
ОК 03	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 04	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 05	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 06	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством и потребителями.
ОК 07	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 08	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 09	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ПК 1.1	Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.
ПК 1.2	Выбирать оптимальные методы анализа
ПК 2.2	Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.
ПК 4.1.	Выполнять качественный и количественный химический анализ с применением высокоточных приборов и аппаратно-программных комплексов
ПК 4.2.	Выполнять физико-химические анализы повышенной сложности с применением аппаратно-программных средств и комплексов

В результате изучения междисциплинарного курса обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- обслуживания и эксплуатации оборудования химико-аналитических лабораторий;
- подготовки реагентов и материалов, необходимых для проведения анализа;
- приготовления растворов различных концентраций;
- проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими методами;
- проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ физико-химическими методами;
- проведения обработки результатов анализа с использованием аппаратно-программных комплексов;
- работы с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности;

уметь:

- осуществлять подготовительные работы для проведения химического анализа;
- подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;
- осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов химическими методами;
- осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов физико-химическими методами;
- проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;

- проводить экспериментальные работы по аттестации методик анализа стандартных образцов;
- проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик проводить аналитический контроль при работах по составлению и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов;
- осуществлять идентификацию синтезированных веществ;
- использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;
- находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;
- проводить экспертизу качества продукции;
- осуществлять аналитический контроль окружающей среды;
- выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы;
- оказывать меры первой помощи в случае необходимости;
- использовать экобиозащитную технику;
- знать:**
- математическое моделирование аналитических данных;
- классификацию методов химического анализа;
- метрологические основы в аналитической химии;
- показатели качества методик количественного химического анализа;
- фотометрический метод анализа;
- люминисцентный метод анализа;
- теоретические основы электрохимических методов анализа;
- классификацию электрохимических методов анализа;
- потенциометрический метод анализа;
- хроматографические методы анализа;
- классификацию методов спектрального анализа;
- атомные спектры испускания и поглощения;
- молекулярные спектры поглощения;
- анализ по молекулярным спектрам поглощения;
- атомный эмиссионный спектральный анализ;
- правила эксплуатации посуды, оборудования, используемых для выполнения анализа;
- анализ воды, требования, предъявляемые к воде;
- методы определения газовых смесей;
- виды топлива, методы определения;
- особенности анализа органических продуктов;
- основные методы анализа неорганических продуктов;
- отбор проб металлов и сплавов, методы определения;
- правила обработки результатов с использованием информационных технологий;
- правила работы с нормативной документацией;
- правила оформления документации в соответствии с требованиями международных стандартов;
- состав, функции и возможности использования информационных технологий в профессиональной деятельности;
- правила организации безопасной работы труда;
- правила и нормы охраны труда, личной производственной санитарии и пожарной защиты;
- меры по обеспечению экологической безопасности;
- воздействие негативных факторов на человека;
- методы и средства защиты от опасностей технических систем и технологических процессов;

- особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.

Содержание раздела междисциплинарного курса

Техника безопасности при проведении исследований и испытаний. Проблемы и перспективы развития химической, нефтехимической и фармацевтической отрасли в РФ. Основы общей и аналитической химии. Физико-химические методы анализа. Технический анализ. Метрологическая обработка результатов анализа.