

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 15.07.2024 17:38:24
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

*Приложение IV.04
к образовательной программе
по специальности 27.02.07
Управление качеством
производства, процессов и услуг
(по отраслям)*

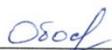
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ
13321 ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

Форма обучения	<u>очная</u> (очная, заочная)
Курс	<u>2</u>
Семестр	<u>3,4</u>

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 27.02.07. Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям) среднего профессионального образования, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 09.12.2016г., № 1557 (зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 20.12.2016 г, регистрационный № 44829).

Рабочая программа разработана с учетом требований Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих по профессии «Лаборант химического анализа», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 31 октября 2002 г. N 787 «О порядке утверждения Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании ЦК инжиниринга
Протокол №11
от «24» июня 2021 г.
Председатель ЦК

 /О.В. Обоскалова
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:
Ведущий инженер отдела стандартизации
и технического регулирования
Производственно-технического управления
ООО «Газпром недра»

 /Е.А. Майер
(подпись)
« 15 » июня 2021 г.
МП


УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебно-производственной работе

 /Ю.Н. Мухина
(подпись)
« 25 » июня 2021 г.

Рабочую программу разработали:
Преподаватель высшей квалификационной категории, учитель биологии и химии

 /Е.П. Леконцева
(подпись)

Преподаватель первой квалификационной категории, инженер, экономист

 /А.М. Булашева
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	15
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	38
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	41

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности: «Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

<i>Код</i>	<i>Наименование общих компетенций</i>
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

<i>Код</i>	<i>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</i>
ВД 1	Выполнять работы по профессии 13321 лаборант химического анализа
ДК 4.1.	Выполнять совместно с технологическим персоналом регламентированный отбор проб газов, жидких и твердых веществ
ДК 4.2.	Приготавливать пробы для исследования по регламентированной методике.
ДК 4.3.	Устанавливать и проверять несложные титры, приготавливать процентные растворы.
ДК 4.4.	Приготавливать несложные растворы, состоящих не более чем из двух компонентов по регламентированной методике.
ДК 4.5.	Проводить анализ жидкого сырья и продуктов по определению физико-химических свойств.
ДК 4.6.	Проводить анализ воды (сточной, очищенной сточной, природной, подземной, технической, пластовой) и реагентов (щелочи, аминов, гликолей, эфиров, метилового спирта) по определению плотности, вязкости, щелочности и механических примесей.
ДК 4.7.	Проводить анализ твердого сырья и продуктов.
ДК 4.8.	Проводить анализ и отбор проб воздушной среды рабочей зоны и атмосферного воздуха.
ДК 4.9.	Оформлять результаты исследований.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> - подготовки и мытья химической посуды, пробоотборников, пробоотборных боксов; - технического обслуживания механических и электрических пробоотборников; - идентификации и маркировки отобранных проб в установленном порядке; - заполнения растворами для отбора проб газов поглотительных склянок, бутылок, аспираторов, газометров;
--------------------------------	---

- контроля и наблюдения за правильностью отбора проб технологическим персоналом;
- отбора пробы газа в пробоотборник, «подушку», раствор поглотительных склянок, газовую пипетку, газометр;
- отбора пробы жидкости в бутылку или пробоотборник;
- регламентированного забора проб воды из природных источников, колодцев с применением пробоотборных устройств и переливание пробы в бутылку;
- самостоятельного отбора проб из штатных пробоотборных точек и обеспечения представительности пробы;
- отбора проб из пробоотборных точек в присутствии персонала цеха владельца оборудования и обеспечения представительности пробы;
- отбора пробы твердого вещества щупом в тару с доставкой пробы в отведенное место в лаборатории;
- приготовления объединенной пробы сырья или продукта в емкости сливанием порций точечных проб с разных уровней, накопительной - сливанием порций всех объединенных проб с соблюдением требований нормативных документов по методам отбора проб и нормативных документов на продукцию;
- приготовления составной пробы водных сред сливанием порций точечных, непрерывных проб, проб глубинного профиля, профиля площади, проб большого объема;
- приготовления пробы твердого вещества отбором щупом с разных тар равными порциями с последующим помещением необходимого количества вещества в общую тару;
- перемешивания и при необходимости нагрева проб сырья или продукта;
- подготовки аналитических фильтров и лабораторной бумаги;
- проведения химической подготовки проб к анализу: взятие навесок, разложение их кислотами, выщелачивание и фильтрование растворов;
- подготовки (очистка, разбавление) реактивов для испытаний;
- приготовления пробы воды к анализу отделением от примесей фильтрованием, нагревом, консервацией, охлаждением (замораживанием);
- разгазирования контейнеров с нестабильным конденсатом;
- приготовления пробы твердого вещества к анализу измельчением, просеиванием, высушиванием;
- сопутствующих работ по утилизации проб и отработанных реактивов, приготовлению вспомогательных растворов;
- приготовления моющих средств для мытья химической посуды и лабораторных принадлежностей;
- подбора, мытья, сушки химической посуды, лабораторных принадлежностей для приготовления реактивов;
- мытья поступающей или возвратной тары от реактивов;
- разлива и переноски химических реактивов;
- подготовки тары для химических реактивов;
- подготовки подносов или обрешёток;
- приготовления дистиллированной и бидистиллированной, деионизованной, особо чистой воды;
- осмотра, установления по уровню, включения, тарировки аналитических и технических весов;
- взвешивания химических реактивов на аналитических и технических весах;
- приготовления простых растворов, в том числе процентной концентрации;

- подготовки титровального стенда под руководством лаборанта более высокого квалификационного уровня;
- титрования растворов вручную для определения и проверки несложных титров с записью показаний;
- расчета несложных титров;
- оценки состояния микроклимата в соответствии с требованиями нормативной и технологической документации (под руководством лаборанта более высокого квалификационного уровня);
- подготовки необходимой химической посуды для приготовления раствора согласно требованиям методики (под руководством лаборанта более высокого квалификационного уровня);
- подготовки химических реактивов, согласно требованиям методики (под руководством лаборанта более высокого квалификационного уровня);
- расчета навесок, объемов реактивов для приготовления необходимого количества раствора заданной концентрацией с записью в журнал (под руководством лаборанта более высокого квалификационного уровня);
- осмотра, установления по уровню, включения, проверки работоспособности и тарирование лабораторных весов (под руководством лаборанта более высокого квалификационного уровня);
- взвешивания химических реактивов на лабораторных весах (под руководством лаборанта более высокого квалификационного уровня);
- измерения необходимого объема жидких веществ (под руководством лаборанта более высокого квалификационного уровня);
- растворения навески (под руководством лаборанта более высокого квалификационного уровня);
- разбавления кислот, щелочей и других химических веществ (под руководством лаборанта более высокого квалификационного уровня);
- подготовки фильтров. Фильтрация приготовленного раствора (под руководством лаборанта более высокого квалификационного уровня);
- оформления этикеток с указанием даты приготовления раствора (под руководством лаборанта более высокого квалификационного уровня);
- определения плотности и температуры жидкостей без применения автоматического оборудования;
- определения плотности нефти и приведение ее к условиям измерения объема с использованием аттестованных в установленном порядке программ;
- определения коэффициента фильтруемости, кинематической, условной вязкости и расчет динамической вязкости без применения автоматического оборудования;
- определения индукционного периода, давления насыщенных паров без применения автоматического оборудования;
- определения температуры помутнения, застывания, кристаллизации, текучести, плавления, размягчения, каплепадения, вспышки в открытом и закрытом тиглях, предельной температуры фильтруемости, критической температуры растворимости, температуры вспенивания без применения автоматического оборудования;
- определения высоты некоптящего пламени, фактических смол, коксуемости, зольности, микрококса без применения автоматического оборудования;
- определения фракционного состава, индекса испаряемости без применения автоматического оборудования;
- определения массовой доли серы, меркаптановой серы и сероводорода йодометрией;
- определения процентного содержания влаги в анализируемых

материалах с применением химико-технических весов;

- определения содержания воды в сырье и продуктах без применения автоматического оборудования;
- определения содержания механических примесей;
- определения кислотного числа, кислотности продуктов без применения автоматического оборудования;
- проведения испытаний на медной пластинке (испытание коррозионности), взаимодействия с водой, удельной электрической проводимости;
- определения пенетрации, растяжимости и других свойств твердых продуктов без применения автоматического оборудования;
- определения плотности, вязкости и температуры;
- определения водородного показателя, общей, свободной и карбонатной щелочности (карбонатов и гидрокарбонатов);
- определения общей жесткости, содержания кальция, магния, хлоридов
- определения содержания брома, йода, фтора, бора, свободного хлора, сернистого железа и сернистого водорода;
- определения растворенного в воде кислорода;
- определения запаха, вкуса, цветности, мутности, прозрачности;
- определения содержания нитритов и нитратов, азота, аммиака и фосфатов;
- определения содержания растворенного углекислого газа, свободной угольной кислоты, реагентов, избытка гидразина в воде;
- определения массовой доли кислот в пересчете на уксусную кислоту, железа, воды в гликолях;
- определения содержания взвешенных частиц, дозы ила по объему и по массе, сухого и прокаленного остатка;
- определения процентного содержания влаги в анализируемых материалах с применением химико-технических весов;
- приготовления пластификатора, смешивание его с порошком твердого сплава;
- определения концентрации латексов и пропиточных растворов, слив по сухому остатку;
- определения массовой доли серы, золы, органических веществ, воды в сере газовой технической, комовой, жидкой и гранулированной, угле и коксе нефтяном;
- определения выхода летучих веществ;
- определения массовой доли кислот в пересчете на серную кислоту битумов, в сере газовой технической комовой, жидкой и гранулированной;
- определения гранулометрического состава, насыпной плотности анализируемой продукции;
- определения показателей характеристик нефтяных коксов по действительной плотности после прокаливании, истираемости, количества мелочи и размеров кусков;
- определения процентного содержания веществ в анализируемых материалах различными методами;
- определения скорости движения воздуха, кратности воздухообмена, разности давлений для определения эффективности работы вентиляционных систем;
- определения атмосферного, барометрического давления, влажности и температуры воздуха;
- измерения параметров световой среды, искусственного освещения, яркости, коэффициента пульсации освещенности, коэффициента естественной освещенности;

	<ul style="list-style-type: none"> - измерения степени ионизации воздуха рабочих мест, оснащенных видеодисплейным терминалом персональной электронновычислительной машиной; - измерения концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны индикаторными трубками; - отбора проб воздушной среды аспираторами и другими вспомогательными средствами; - определения содержания щелочных, масляных, кислотных аэрозолей в воздушной среде; - определения содержания паров ртути в воздушной среде; - определения содержания пыли чугуна и других твердых взвешенных частиц в воздухе производственных помещений; - определения сероводорода и диоксида серы в промышленных выбросах; - определения загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны и промышленных выбросах; - анализа воздушной среды стационарными и переносными газоанализаторами и газосигнализаторами на санитарные нормы, дозрывоопасные концентрации, содержание кислорода при регламентированном контроле и оформлении наряда допуска перед ремонтом оборудования; - снятия показаний средств измерений и оборудования, запись их в рабочий журнал, внесение необходимых поправок; - оформления результатов проведенных испытаний в специальные журналы; - осуществления необходимых расчетов; - выполнения внутрилабораторного контроля точности измерений; - оценки приемлемости результатов в условиях повторяемости.
<p>уметь</p>	<ul style="list-style-type: none"> - производить мытьё и подготовку химической, пробоотборной посуды, тары, пробоотборников, сортировать их по назначению; - готовить к отбору проб механические и электрические пробоотборники, камеры; - подготавливать этикетки для проб; - заполнять растворами поглотительные склянки и бутылки; - контролировать правильность отбора проб технологическим персоналом; - производить отбор проб газа; - отбирать пробы в звене с технологическим персоналом и самостоятельно в зависимости от задания; - производить забор проб воды с природных водоисточников, колодцев - идентифицировать маркировку, проверять работоспособность и выполнять продувку пробоотборных точек; - отбирать пробу твердого вещества; - соблюдать требования охраны труда, промышленной, пожарной, экологической и радиационной безопасности; - сливать порции жидкости с разных уровней или разных промежутков времени; - отбирать равные порции твердого вещества щупом и помещать их в общую тару; - производить перемешивание проб сырья, продукта, воды; - нагревать пробы воды, сырья, продуктов органического и химического синтеза; - готовить аналитические фильтры и лабораторную бумагу к испытаниям; - включать, производить тарировку аналитических весов и взвешивать

навески;

- проводить операции разложения навесок проб кислотами, выщелачивания, фильтрования растворов;
- готовить (очищать, разбавлять) реактивы для испытаний;
- отделять воду от примесей фильтровать, консервировать, нагревать, охлаждать (замораживать) пробы воды;
- разгазировать контейнеры нестабильного конденсата;
- высушивать, измельчать, просеивать пробы твердого вещества;
- готовить вспомогательные растворы, утилизировать пробы и отработанные реактивы;
- подбирать, мыть, сушить химическую посуду для титрования и тару для разлива реактивов;
- работать с химической посудой;
- производить подготовку обрешёток;
- переносить химические реактивы на подносах и в обрешётках;
- подготавливать этикетки для тары под реактив;
- переливать приготовленный реактив в необходимую тару;
- работать с химическими реактивами;
- работать с электронагревательными приборами, приборами для получения дистиллированной и бидистиллированной, деионизованной, особо чистой воды, муфельной печью и сушильным шкафом;
- устанавливать по уровню, включать и производить тарировку аналитических и технических весов;
- взвешивать навески на аналитических и технических весах;
- готовить растворы кислот, щелочей, солей, индикаторы и другие вещества заданной концентрации;
- настраивать титровальный стенд, титратора, устанавливать и заполнять бюретки на стенде;
- титровать растворы навесок в соответствии с методикой;
- производить расчеты по проверке и установке титров;
- находить в регламентированной методике необходимый для приготовления раствора реактив;
- производить подготовку необходимой химической посуды для приготовления раствора;
- производить подготовку необходимых химических реактивов для приготовления растворов;
- производить расчет навесок, объемов реактивов для приготовления необходимого количества раствора заданной концентрацией с записью в журнал;
- включать, проверять работоспособность и тарирование лабораторных весов и производить взвешивание навесок;
- работать с электронагревательными или другими приборами, которые необходимы при приготовлении растворов;
- работать с химической посудой;
- готовить лабораторную фильтровальную бумагу, лабораторные бумажные фильтры;
- собирать фильтровальную установку, проводить фильтрование
- работать с химическими реактивами;
- подготавливать этикетки для тары под раствор;
- переносить приготовленный раствор в необходимую тару;
- измерять температуру пробы и определять плотность с последующим приведением ее к стандартным условиям;
- заполнять теплоносителем и настраивать на необходимую температуру термостат, аппарат определения условной вязкости, мыть, сушить капиллярные вискозиметры, проводить определение вязкости,

производить расчеты динамической вязкости;

- работать с бомбой определения давления насыщенных паров, манометром, бомбой определения индукционного периода;
- работать на ручных и полуавтоматических аппаратах определения температурных характеристик испытуемых образцов;
- работать на аппаратах определения высоты некопящего пламени, определения фактических смол, индекса испаряемости, коксуемости и зольности;
- собирать аппарат для определения фракционного состава и проводить испытание по определению фракционного состава;
- определять массовую долю меркаптановой серы и сероводорода йодометрией;
- определять процентное содержание влаги в анализируемых материалах с применением химико-технических весов;
- собирать лабораторную установку и проводить определение влагосодержания сырья и продуктов, работать на центрифуге, влагомере, подогревать пробы нефти в термостате или водяной бане и определять в них процентное содержание воды;
- собирать установку вакуумного фильтрования, проводить фильтрование, применяя горячие растворители, работать с сушильным шкафом и аналитическими весами;
- настраивать титровальный стенд, устанавливать бюретки, готовить химические реактивы, растворы кислот, щелочей, солей, индикаторов и проводить анализ по определению кислых и щелочных соединений титрованием растворов с последующими расчетами в соответствии с методикой;
- работать с рН-метром или аналогичным прибором, кондуктометром и аналогичными приборами;
- выявлять, устранять и предотвращать причины нарушения хода анализа;
- определять плотность, вязкость, температуру и водородный показатель жидкой среды;
- готовить растворы кислот, щелочей, солей, индикаторов и других реактивов заданной концентрации;
- работать с рН-метром или аналогичным прибором;
- настраивать титровальный стенд, устанавливать бюретки, титровать растворы и производить расчеты в соответствии с методикой;
- работать на фотометре или аналогичном приборе;
- взвешивать анализируемые материалы и реактивы на лабораторных весах;
- фильтровать жидкие растворы реагентов, химических реактивов и проб воды;
- сушить и прокалывать осадки;
- собирать лабораторные установки по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокого квалификационного уровня;
- определять процентное содержание влаги в анализируемых материалах с применением химико-технических весов;
- готовить пластификатор, смешивать его с порошком твердого сплава;
- определять концентрацию латексов и пропиточных растворов, слив по сухому остатку;
- готовить растворы кислот, щелочей, солей, индикаторов и других реактивов заданной концентрации;
- настраивать титровальный стенд, устанавливать бюретки, титровать растворы и производить расчеты в соответствии с методикой;
- определять влагу, золу, серу, выход летучих продуктов в твердом

	<p>топливе и нефтяном коксе;</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять влагу, золу, органические вещества, механические примеси в сере газовой технической комовой, жидкой и гранулированной; - определять массовую долю кислот в битумах, сере газовой технической комовой, жидкой и гранулированной; - определять гранулометрический состав, насыпную плотность, действительную плотность после прокаливания, истираемость, количества мелочи и размеров кусков; - определять процентное содержания веществ в анализируемых материалах; - собирать лабораторные установки по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокого квалификационного уровня - работать с приборами для определения скорости движения воздуха, кратности воздухообмена, разности давлений для определения эффективности работы вентиляционных систем; - работать с приборами для определения, атмосферного, барометрического давления, влажности и температуры воздуха; - работать со средствами измерений параметров световой среды; - работать со средствами измерений степени ионизации воздуха рабочих мест, оснащенных видеодисплейным терминалом персональной электронно- вычислительной машины; - готовить индикаторные трубки и шкалы для определения вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны; - отбирать пробы воздушной среды аспираторами и другими средствами; - определять массу чистых и с содержанием воздушной среды фильтров на аналитических весах; - проводить техническое обслуживание механических и электрических аспираторов; - готовить стандартную пробирочную колориметрическую шкалу для определения паров ртути; - настраивать титровальный стенд, устанавливать бюретки, титровать растворы и производить расчеты в соответствии с методикой; - работать со стационарными и переносными газоанализаторами и газосигнализаторами; - наблюдать за работой лабораторной установки и записывать ее показания в журнал результатов; - производить расчеты и оформлять документально результаты проводимых исследований; - выполнять метрологическую оценку результатов испытаний; - работать на персональном компьютере, иметь навыки введения и обработки результатов измерений.
<p>знать</p>	<ul style="list-style-type: none"> - правила подготовки и мытья химической посуды, пробоотборников, тары, пробоотборных боксов; - требования нормативных документов к маркировке проб; - требования нормативных документов на методы отбора проб; - правила замеров аэродинамики, правила расчета аэродинамических замеров; - правила транспортировки и хранения проб; - порядок применения противогазов при отборе проб в загазованной среде; - требования охраны труда, промышленной, пожарной, экологической и радиационной безопасности; - требования к приготовлению объединенных, накопительных, контрольных проб согласно нормативных документов; - способы перемешивания и нагрева сырья и продуктов;

- правила эксплуатации электронагревательных приборов;
- правила подготовки лабораторной фильтровальной бумаги, лабораторных бумажных фильтров к испытаниям;
- правила работы на аналитических весах;
- основы общей и аналитической химии;
- свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов;
- процессы растворения, фильтрации;
- правила очистки, разбавления реактивов;
- приемы отделения воды от примесей, фильтрования, консервации, нагрева, охлаждения (замораживания) проб воды;
- приемы разгазирования контейнеров нестабильного конденсата;
- правила высушивания, измельчения, просеивания твердого вещества;
- правила приготовления растворов;
- способы приготовления моющих растворов, смесей для мытья химической посуды;
- правила утилизации проб и отработанных реактивов;
- требования охраны труда, промышленной, пожарной, экологической и радиационной безопасности;
- основы общей и аналитической химии;
- свойства применяемых реактивов, требования к ним, характерные цвета индикаторов;
- техника лабораторных работ с применением химической посуды; правила работы при переноске жидких химических реактивов;
- правила работы при переливании жидких химических реактивов;
- назначение лабораторного оборудования, лабораторных приборов, химической посуды;
- правила работы с электронагревательными приборами и приборами для получения дистиллированной и бидистиллированной, деионизованной, особо чистой воды, муфельной печью и сушильным шкафом;
- правила работы на аналитических и технических весах;
- процессы растворения, фильтрации;
- приемы сборки и наладки лабораторного титровального стенда;
- техника ручного титрования;
- способы установки и проверки несложных титров;
- требования охраны труда, промышленной, пожарной, экологической и радиационной безопасности;
- методики и другие нормативные документы, регламентирующие приготовление растворов;
- основы общей и аналитической химии;
- общая техника лабораторных работ;
- свойства применяемых реактивов;
- назначение и правила эксплуатации лабораторных установок и контрольно-измерительных приборов;
- правила работы с электронагревательными или другими приборами, которые необходимы при приготовлении растворов;
- процессы растворения и фильтрации;
- правила работы на лабораторных весах;
- требования охраны труда, промышленной, пожарной, экологической и радиационной безопасности;
- основы общей и органической химии;
- физико-химические свойства сырья и продуктов;
- методики проведения анализов по определению физико-химических свойств;
- стандарты и другие нормативные документы, определяющие

требования к качеству и выполняемым анализам (испытаниям);

- правила пользования аналитическими весами, химико-техническими весами, приборами и аппаратами для анализов;
- правила работы с кислотами и щелочами, легковоспламеняющимися жидкостями, горючими жидкостями, сильнодействующими ядовитыми веществами;
- процессы растворения, фильтрации, экстракции и кристаллизации;
- правила эксплуатации лабораторного оборудования;
- требования охраны труда, промышленной, пожарной, экологической и радиационной безопасности;
- основы общей и аналитической химии;
- свойства применяемых химических реактивов;
- порядок проведения анализов средней сложности;
- стандарты и другие нормативные документы, содержащие требования к качеству воды и реагентов обслуживаемого участка и выполняемым анализам;
- правила пользования лабораторным оборудованием, приборами и химической посудой при анализах воды и реагентов;
- процессы растворения, фильтрации, экстракции и кристаллизации;
- порядок сушки, прокаливания и доведения до постоянной массы фильтров и осадка;
- правила профилактического обслуживания лабораторного оборудования;
- требования охраны труда, промышленной, пожарной, экологической и радиационной безопасности;
- основы общей и аналитической химии;
- правила пользования применяемыми электронагревательными приборами;
- правила пользования аналитическими весами, химико-техническими весами, применяемыми приборами;
- стандарты на товарные продукты по обслуживаемому участку
- стандарты выполняемых испытаний;
- методики проведения простых и средней сложности анализов;
- процессы растворения, фильтрации, экстракции и кристаллизации;
- правила сборки и профилактического обслуживания лабораторного оборудования;
- требования охраны труда, промышленной, пожарной, экологической и радиационной безопасности;
- основы общей, аналитической и физической химии;
- состав и свойства атмосферного воздуха, воздуха рабочей зоны, промышленных выбросов;
- нормативные требования к воздушной среде рабочей зоны, атмосферного воздуха, промышленных выбросов;
- методика проведения анализов воздушной среды средней сложности без предварительного разделения компонентов;
- свойства применяемых химических реактивов;
- методика проведения испытаний вентиляционных установок на определение санитарно-гигиенической эффективности;
- правила работы с приборами для анализа воздушной среды рабочей зоны и атмосферного воздуха;
- правила работы с аспираторами и другими средствами для отбора проб воздушной среды;
- правила сборки и профилактического обслуживания лабораторного оборудования;

	<ul style="list-style-type: none"> - требования охраны труда, промышленной, пожарной, экологической и радиационной безопасности; - схема, оборудование, химическая посуда и измеряемые параметры лабораторной установки, средства измерений, правила снятия показаний и внесения поправок; - правила проведения и оформления расчетов результатов исследований; - программное обеспечение персонального компьютера, лабораторно-информационной системы.
--	---

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Объем образовательной программы в академических часах	Квалификация
	техник
Всего часов:	497
на освоение МДК	281
в том числе самостоятельная работа	24
на практику (производственную, учебную)	216

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды ПК и ОК	Наименования разделов ПМ	Суммарный объем нагрузки, час.	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем						
			Всего	Обучение по МДК			Практики		СРС
				ЛПЗ	Курсовых работ (проектов)	В форме практической подготовки	УП	ПП	
ДК 4.1-4.9 ОК 2-5	<i>МДК.04.01 Проведение несложных (простых однородных и средней сложности) анализов (испытаний) по установленной методике без предварительного разделения компонентов с регламентированным отбором проб</i>	133	119	24	-	24	-	-	12
ДК 4.1-4.9 ОК 2-5	<i>МДК.04.02 Государственные стандарты на выполняемые анализы и товарные продукты по обслуживаемому участку</i>	68	60	16	-	16	-	-	6
ДК 4.1-4.9 ОК 2-5	<i>МДК.04.03 Правила пользования и наладки лабораторного оборудования</i>	68	60	16	-	16	-	-	6
ДК 4.1-4.9 ОК 2-5	УП.04.01 Учебная практика	108					108		
ДК 4.1-4.9 ОК 2-5	ПП.04.01 Производственная практика	108						108	
	Промежуточная аттестация	12							
	Всего:	497	239	56		56	108	108	24

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия	Объём в часах
1	2	3
МДК.04.01 Проведение несложных (простых однородных и средней сложности) анализов (испытаний) по установленной методике без предварительного разделения компонентов с регламентированным отбором проб		133
Тема 1. Техника безопасной работы	Содержание	8
	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. 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.	
	Тематика практических занятий	6
	Оказание первой помощи пострадавшим	6
	Самостоятельная работа	1
	ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны химической лаборатории	
Тема 2. Подготовка рабочего места, лабораторных условий	Содержание	4
	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. Обращение с химическим оборудованием. Организация рабочего места.	
	Тематика практических занятий	4
	Создание лабораторного журнала учета климатических параметров	2

	Анализ ГОСТ 17025-09 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий	2
	Самостоятельная работа	3
	Расстановка лабораторной мебели	1
	Индивидуальные средства защиты лаборанта	1
	Характеристика легковоспламеняющихся и горючих жидкостей	1
Тема 3. Химические реактивы	Содержание	8
	Реактивы общего и специального назначения. 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. 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.	
	Тематика лабораторных работ	4
	Приготовление дистиллированной воды	2
	Возгонка йода	2
	Самостоятельная работа	1
	Классификация химических реактивов	
Тема 4. Химическая посуда и лабораторное оборудование	Содержание	16
	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.	
	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.	
	Тематика практических занятий	12
	Устройство и назначение химической посуды и оборудования	2
	Измерение объема жидкости мерными цилиндрами и пипетками.	2
	Калибровка мерной колбы	2
	Калибровка пипетки	2
	Калибровка бюретки	2
	Самостоятельная работа	1
Составление терминологического словаря		
Тема 5. Весы и взвешивание	Содержание	5
	<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. (температура, влажность, освещение, воздух, эле подставка для весов).</p>	

	Тематика практических занятий	2
	Взятие навески на теххимических весах и на аналитических весах	2
	Самостоятельная работа	1
	История создания весов и их современная классификация	
Тема 6. Основные приемы разделения ионов и экстрагирование	<p>Содержание</p> <p>Осаждение. Растворимость химических соединений. Влияние химических и физических факторов на растворимость. 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. 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 взаимодействие, адсорбирующие воду). Выбор способа 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>	14

	<p>Экстракция. Основные законы и термины метода экстракции. Экстрагент, экстракционный компонент, разбавитель, экстракт, реэкстракция, реэкстрагентреэкстракт, высаливание. Условия экстракции вещества (нейтрализация заряда, размер молекул извлекаемого вещества, гидрофобность и устойчивость образующегося комплекса). 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. Свойства эстрагента и его выбор Растворители, применяемые в процессе экстракции. Основные органические реагенты. Работа с делительной воронкой.</p>	
	Тематика практических занятий	4
	Изготовление бумажных фильтров	2
	Осаждение сульфат-ионов	2
	Самостоятельная работа	1
	Методы разделения смесей	
Тема 7. Растворы	Содержание	2
	Способы выражения концентрации растворов. Молярная и моляльная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая доля, титр.	
	Тематика практических занятий	2
	Способы выражения концентрации раствора	2
	Тематика лабораторных работ	2
	Приготовление раствора точной концентрации с использованием стандарт-титров	2
Тема 8. Отбор проб	Содержание	4
	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.	
	Тематика практических занятий	2
	Взятие лабораторной пробы	2
	Тематика лабораторных работ	2
	Отбор пробы воздуха электроаспиратором	2
	Самостоятельная работа	1
	Перечень нормативных документов, регламентирующих отбор проб	
Тема 9. Растворение пробы и приготовление раствора для анализа	Содержание	2
	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.	
	Тематика лабораторных работ	4
	Приготовление раствора тетрабората натрия	2
	Минерализация пищевых продуктов	2
	Самостоятельная работа	1
	Оборудование, применяемое в процессе минерализации	
Тема 10. Погрешность анализа и представление результатов	Содержание	4
	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	
	Тематика практических занятий	4
	Математическая обработка результатов анализа	4
Тема 11. Качественный	Содержание	2

анализ	Чувствительность аналитических реакций. Количественные характеристики чувствительности: открываемый минимум, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора. Условия проведения аналитических реакций. Специфичность и избирательность аналитических реакций.	
	Тематика лабораторных работ	2
	Определение катионов	2
	Самостоятельная работа	1
	Определение катионов и анионов	
Тема 12. Количественный анализ	Содержание	2
	Сущность гравиметрического анализа. Титриметрический анализ. Фотометрический анализ. Потенциометрический анализ. Хроматографический анализ. Рефрактометрия	
	Самостоятельная работа	1
	Характеристика основных методов количественного анализа	
МДК.04.02 Государственные стандарты на выполняемые анализы и товарные продукты по обслуживаемому участку		68
Тема 1. Государственные стандарты	Содержание	16
	Государственные стандарты на выполняемые анализы и товарные продукты по обслуживаемому участку	
	Подготовка и сопровождение процессов химического анализа	
	Проведение анализов и испытаний, входящих в область функциональной ответственности (аккредитации) лаборатории.	
	Требования, предъявляемые к качествуготавливаемых проб и проводимых анализов	
	Правила документооборота, правила ведения технической документации	
	Правила хранения и использования химических реактивов и реагентов	
	Сетевые компьютерные технологии, стандартные офисные приложения на уровне пользователя	
	Методы оценки уровня качества продукции.	
	Тематика практических занятий	10
	Методы оценки уровня качества продукции. ГОСТы на товарные продукты	6
	Подготовка химической посуды, предназначенной для отбора проб и анализа	4
Самостоятельная работа	2	
Должностная инструкция лаборанта		
Тема 2. Физико-химические	Содержание	6

методы анализа	Особенности и область применения физико-химических методов анализа. Предел обнаружения физико-химических методов анализа. Аналитический сигнал. Достоинства использования физико-химических методов анализа. Дистанционный анализ. Недеструктивный анализ. Локальный анализ. Погрешность методов. Оптические методы. Электрохимические методы. Хроматографические методы.	
	Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа. Метод прямых измерений. Интенсивность аналитического сигнала. Градуировочная характеристика. Метод градуировочного графика. Метод молярного свойства. Метод добавок. Метод косвенных измерений.	
	Абсорбционная спектроскопия. Закон Бугера-Ламберта-Бера и условия его применения. Оптическая плотность и ее физический смысл. Коэффициент поглощения. Закон аддитивности светопоглощения. Спектры поглощения. Вращательные спектры. Колебательные спектры. Интенсивность поглощения. Фотохимические реакции.	
	Основные узлы фотометрических приборов. Источник света. Монохроматизаторы. Приемники света. Качественный фотометрический анализ. Количественный фотометрический анализ. Правила работы на фотометре и спектрофотометре. Построение градуировочного графика. Оптимальные условия фотометрического определения. Длина волны. Оптическая плотность. Толщина светопоглощающего слоя. Метрологические характеристики метода.	
	Тематика лабораторных работ	8
	Определение содержания хрома (VI) в воде питьевой и сточной фотометрическим методом	4
	Фотометрическое определение железа в присутствии никеля	4
	Самостоятельная работа	2
Классификация физико-химических методов анализа		
Тема 3. Анализ неорганических веществ	Содержание	2
	Анализ воды. Классификация природных вод. Примеси, содержащиеся в воде (взвешенные вещества, коллоидно-растворенные вещества, истинно-растворенные вещества). Показатели качества воды. Требования, предъявляемые к питьевой воде. Характеристика воды для промышленных целей. Методы определения основных характеристик воды и их метрологические характеристики. Оформление результатов анализа проб воды.	

	Анализ газов. Группы промышленных газов: горючие газовые смеси, газы, применяемые как сырьё в химической промышленности, отбросные газы топок и химических производств, газы воздуха помещений промышленных предприятий. Методы анализа газов и их метрологические характеристики. Хроматографический анализ газов. Расчеты в газовом анализе. Объемные газоанализаторы. Измерение концентрации вредных веществ индикаторными трубками. Воздухозаборные устройства для индикаторных трубок. Комплекты индикаторных средств. Оформление результатов анализа проб газа.	
	Тематика лабораторных работ	6
	Определение жесткости воды	6
	Самостоятельная работа	1
	Показатели качества воды	
Тема 4. Анализ органических веществ	Содержание	4
	Константы, характеризующие чистое органическое вещество. Определение температуры плавления и затвердевания. Определение температуры кипения методом перегонки. Определение влаги органических веществ. Определение элементарного состава органических веществ. Определение функциональных групп. Определение йодного, бромного, кислотного, эфирного, перекисного числа ν и числа омыления.	
	Анализ твердого топлива. Классификация твердого топлива. Виды влаги в твердом топливе: внешняя влага, аналитическая влага, химически связанная влага. Сухая масса топлива. Горючая масса топлива. Минеральная часть топлива. Негорючая часть топлива. Теплотворная способность топлива. Методы определения влаги в твердом топливе. Определение содержания серы в твердом топливе. Определение содержания золы в твердом топливе. Определение выхода летучих веществ. Оформление результатов анализа твердого топлива.	
	Анализ нефти и нефтепродуктов. Топливо жидкое и газообразное. Нефтяные масла и пластичные смазки. Нефтепродукты промышленного и бытового назначения. Определение основных показателей нефтепродуктов: плотности, вязкости, температуры каплепадения, температуры застывания и текучести, температуры вспышки и воспламенения; фракционного состава, содержания влаги, содержания сернистых соединений, содержания кислот и щелочей, содержания механических примесей. Пробоподготовка нефтепродуктов. Оформление результатов анализа нефтепродуктов.	
	Тематики лабораторных работ	8
	Определение плотности жидкости	4
Определение вязкости нефтепродуктов	4	
Самостоятельная работа	1	

	Составление терминологического словаря		
МДК.04.03 Правила пользования и наладки лабораторного оборудования		68	
Тема 1. Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты	Содержание	4	
	Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции Средства индивидуальной защиты, специализированная одежда Оказание первой помощи пострадавшим на производстве Первичные средства пожаротушения		
	Тематика практических занятий		
	Составление инструкции по охране труда для рабочего места. Составление графиков поверки и аттестации оборудования	8	
	Тема 2. Лабораторное оборудование гравиметрического анализа	Содержание	4
Сущность гравиметрического анализа. Правила настройки аналитических весов Техника выполнения гравиметрического анализа.			
Тематика практических занятий		8	
Проверка исправности и правильности эксплуатации аналитических весов Выполнение сборки лабораторных установок по заданным схемам			
Тематика лабораторных работ			
Измерение и контроль параметров газовоздушной смеси: температура, атмосферное давление, влажность Гравиметрическое определения содержание влаги в навеске хлорида натрия			
Самостоятельная работа		1	
Оформление журнала гравиметрических определений			
Тема 3. Лабораторное оборудование физических методов анализа		Содержание	6
		Приборы для определения температуры плавления и температуры каплепадения. Устройства аппарата для определения температуры вспышки в открытом тигле. Принцип действия объемных газоанализаторов. Устройства аппарата для разгонки нефтепродуктов. Принцип действия вискозиметров. Устройства термостатов и сушильных шкафов.	
	Тематика лабораторных работ	2	
	Градуировка рН-метра и определение рН дистиллированной воды		

Тема 4. Лабораторное оборудование титриметрического анализа	Содержание	
	Общая характеристика метода. Применение метода. Точность метода. Конечная точка титрования. Точка эквивалентности. Закон эквивалентов. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Стандартные растворы. Индикаторы. Правила титрования.	4
	Классификация и настройка бюреток	
	Тематики лабораторных работ	4
	Определение кальция и магния при их совместном присутствии Приготовление и стандартизация перманганата калия по оксалатунатрия	
	Самостоятельная работа	1
	Виды бюреток по ГОСТу	
Тема 5. Оборудование фотометрического анализа	Содержание	
	Абсорбционная спектроскопия. Закон Бугера-Ламберта-Бера и условия его применения. Оптическая плотность и ее физический смысл. Коэффициент поглощения. Закон аддитивности светопоглощения. Спектры поглощения. Вращательные спектры. Колебательные спектры. Интенсивность поглощения. Фотохимические реакции.	2
	Основные узлы фотометрических приборов. Источник света. Монохроматизаторы. Приемники света. Качественный фотометрический анализ. Количественный фотометрический анализ. Правила работы на фотометре и спектрофотометре.	
	Тематика практических занятий	4
	Методика работы на колориметре КФК-2	
	Тематика лабораторных работ	
	Проверка подчинения закону Бугера-Ламберта-Бера	
Самостоятельная работа	1	
Оформление результатов фотометрических определений в лабораторном журнале		
Тема 6. Оборудование хроматографического анализа	Содержание	
	Газовая хроматография. Хроматографические колонки и детекторы газовой хроматографии. Основные узлы приборов газовой хроматографии. Жидкостная адсорбционная хроматография, колонки и детекторы. Основные узлы приборов жидкостной хроматографии. Метрологические характеристики метода. Оформление результатов хроматографических определений.	2
	Тематика лабораторных работ	2
	Методика работы на газовом хроматографе	

	Самостоятельная работа	
	Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз	1
Тема 7. Оборудование потенциометрического анализа	Содержание	2
	Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Схема установки для потенциометрических определений. Стандартный гальванический элемент. Исследуемый гальванический элемент. Индикаторные электроды. Потенциал индикаторного электрода. Металлические электроды первого и второго рода. Мембранные электроды. Электроды сравнения. Диффузионный потенциал.	
	Приборы и техника измерений. Подготовка приборов и электродов к работе. Прямая потенциометрия. Измерение окислительно-восстановительного потенциала. Измерение pH. Стеклянный электрод. Ионоселективные электроды. Твердые ионоселективные электроды. Жидкостные ионоселективные электроды. Метод градуировочного графика. Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования. Автоматическое титрование. Практическое применение метода. Метрологические характеристики метода. Ведение карты калибровки pH-метра. Оформление результатов потенциометрических определений.	
	Тематика лабораторных работ	2
	Определение кислотности сока методом потенциометрического титрования	
Тема 8. Рефрактометрия	Содержание	2
	Показатель преломления и полное внутреннее отражение. Закон преломления. Аддитивность молярных рефракций. Принципиальная схема рефрактометра. Приборы для определения показателя преломления. Подготовка прибора к работе. Применение метода. Проведение измерения показателя преломления. Определение фактора показателя преломления. Определение массовой доли сахарозы в растворе. Метрологические характеристики метода. Оформление результатов рефрактометрических определений. Расчет температурной поправки	
	Тематика лабораторных работ	2
	Определение фактора показателя преломления раствора хлорида натрия	
	Самостоятельная работа	1
	Схема рефрактометра	
Тема 9. Оборудование кондуктометрического анализа	Содержание	2
	Оборудование кондуктометрического анализа	
	Самостоятельная работа	1
	Составить терминологический словарь по теме	

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
Учебная практика УП.04.01		108
Раздел 01 Подготовительные работы		36
Тема 1. Вводное занятие	Содержание	6
	Инструктаж на рабочем месте. Изучение инструкций по ОТ и ТБ для работающих в лаборатории.	
	Соблюдение требований ОТ и ТБ при работе с химическими реактивами, со стеклянной химической посудой, электроприборами, баллонами со сжатыми газами, огне- и взрывоопасными веществами.	
	Изучение нормативной документации на загрязнение окружающей среды (воды, воздуха, почвы).	
	Использование спец. одежды и средств индивидуальной защиты, а так же, первичных средств пожаротушения.	
	Выполнение аналитических операций в вытяжных шкафах.	
	Утилизация использованных растворов и реактивов. Способы регенерации химических реактивов.	
	Сдача химических реактивов на склад. Соблюдение условий хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей.	
Комплектация медицинской аптечки в лаборатории. Использование при оказании первой помощи.		
Тема 2. Подготовка химической посуды, приборов и оборудования	Содержание	6
	Ведение лабораторного журнала.	
	Мытье и сушка лабораторной посуды. Проверка посуды на чистоту.	
	Подготовка лабораторной посуды и оборудования для фильтрования, перегонки.	
	Подготовка лабораторной посуды и оборудования для экстракции, возгонки.	
Подготовка этикеток для проб согласно инструкции		
Тема 3. Отбор и подготовка проб жидкостей	Содержание	6
	Отбор и подготовка проб жидкостей.	
	Переведение вещества в раствор.	
Фильтрование и консервирование проб воды		
Тема 4. Отбор и подготовка проб твердых материалов	Содержание	6
	Отбор и подготовка проб твердых материалов. Перемешивание материалов.	
Высушивание, измельчение и просеивание пробы твердого вещества		
Тема 5. Приготовление растворов	Содержание	12
	Приготовление растворов по точной навеске.	
	Приготовление растворов по неточной навеске.	
	Приготовление растворов кислотноосновных индикаторов.	
	Приготовление растворов специфических индикаторов.	
	Приготовление растворов окислительно-восстановительных индикаторов.	
Приготовление растворов из фиксоналов		

	Приготовление буферных растворов.	
Раздел 02 Приготовление растворов различной концентрации		36
Тема 1. Приготовление растворов солей	Содержание	6
	Приготовление растворов солей с массовой долей растворенного вещества.	
	Приготовление растворов солей путем разбавления.	
Тема 2. Приготовление растворов из твердых веществ	Содержание	6
	Приготовление растворов из твердых веществ по точной навеске, расчет титра.	
	Приготовление растворов из твердых веществ с молярной концентрацией эквивалентов, расчет титра.	
Тема 3. Приготовление фиксоналов	Содержание	6
	Приготовление растворов из фиксоналов. Расчет молярной концентрации и эквивалентов.	
	Приготовление фиксоналов для стандартизации. Проведение стандартизации приготовленного раствора.	
Тема 4. Приготовление растворов щелочи	Содержание	6
	Приготовление растворов щелочи с молярной концентрацией 0,1 моль/ куб.дм	
Тема 5. Приготовление растворов кислот	Содержание	6
	Приготовление раствора серной кислоты с молярной концентрацией из более концентрированного раствора.	
	Стандартизация раствора серной кислоты по стандартному раствору щелочи.	
Тема 6. Приготовление рабочих растворов	Содержание	6
	Приготовление рабочего раствора бромата калия с молярной концентрацией эквивалента.	
	Приготовление рабочего раствора бихромата калия с молярной концентрацией эквивалента.	
Раздел 03 Выполнение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа		34
Тема 1. Анализ воды	Содержание	8
	Отбор проб. Определение общей жесткости и щелочности воды, содержание хлоридов и кислорода, сухого остатка.	
	Измерение pH в различных водах.	
	Определение взвешенных веществ, нефтепродуктов, окисляемости.	
	Определение ионов в воде	
	Расчет результатов измерений согласно методикам выполнения анализа	
	Сравнение абсолютного расхождения результатов анализа с пределом повторяемости.	
Обработка и оформление результатов.		
Тема 2. Анализ газов	Содержание	8

	Приготовление поглотительных растворов и заполнение поглотительных пипеток.	
	Отбор проб газов. Подготовка газоанализатора к анализу. Анализ воздушной среды.	
	Контроль приемлемости результатов измерения.	
	Обработка и оформление результатов.	
Тема 3. Анализ твердого топлива	Содержание	8
	Подготовка проб угля и кокса для анализа.	
	Определение содержания влаги, зольности, серы в топливе.	
	Контроль приемлемости результатов измерения.	
	Обработка и оформление результатов.	
Тема 4. Анализ нефтепродуктов	Содержание	6
	Определение воды, плотности, кинематической вязкости, температуры вспышки, воспламенения, кислотного числа.	
	Контроль приемлемости результатов измерения.	
	Обработка и оформление результатов.	
Тема 5. Анализ электролитов	Содержание	4
	Определение содержания серной кислоты, щелочи, железного купороса.	
	Количественное определение цинка в образцах.	
	Обработка и оформление результатов.	
Промежуточная аттестация УП.04.01 Учебная практика в форме дифференцированного зачета		2
Производственная практика ПП.04.01		108
Тема 1. Организационное занятие	Содержание	4
	Оформление на предприятие. Прохождение вводного инструктажа, инструктажа на рабочем месте. Знакомство с предприятием, структурой, уставом и правилами внутреннего трудового распорядка.	
Тема 2. Регламентированный отбор проб	Содержание	6
	Подготовка и мытье химической посуды, пробоотборников	
	Заполнение растворами для отбора проб газов поглотительных склянок, бутылок, аспираторов, газометров	
	Открытие пробоотборной арматуры на технологическом оборудовании и выполнение отбора пробы газа	
Тема 3. Приготовление проб для исследования по регламентированной методике	Содержание	20
	Приготовление средней пробы жидкости в бутылке сливанием порций с разных уровней или разных промежутков времени согласно инструкции	
	Приготовление средней пробы твердого вещества с разных тар равными порциями щупом с	

	последующим помещением необходимого количества вещества в общую тару.	
	Подготовка проб нефти или нефтепродуктов к анализу	
	Приготовление пробы воды к анализу отделением от нефтяной фазы, фильтрованием, нагревом, консервацией согласно инструкции	
	Приготовление пробы твердого вещества к анализу измельчением, просеиванием, высушиванием согласно инструкции	
Тема 4. Анализ воды и реагентов по определению плотности, вязкости, щелочности и механических примесей.	Содержание	44
	Определение плотности ареометром, пикнометром	
	Определение водородного показателя, общей, свободной и карбонатной щелочности	
	Определение общей жесткости, кальция и магния, хлоридов объемным методом;	
	Определение содержания брома, йода, фтора, бора, свободного хлора объемным методом;	
	Определение содержания железа и нефтепродуктов фотоколориметрическим методом;	
	Определение содержания сернистого железа и сернистого водорода;	
	Определение химического потребления кислорода и окисляемости пресных вод;	
	Определение цветности и мутности, запаха и вкуса;	
	Определение содержания нитритов и нитратов, азота, аммиака;	
	Определение содержания растворенного углекислого газа, свободной угольной кислоты, реагентов;	
Определение содержания механических примесей.		
Тема 5. Анализ и отбор проб воздушной среды рабочей зоны и атмосферного воздуха.	Содержание	24
	Определение скорости движения воздуха анемометром	
	Определение влажности воздуха психрометром	
	Определение паров ртути в воздушной среде колориметрическим методом	
	Определение содержания щелочных, масляных аэрозолей в воздушной среде объемным методом	
	Отбор проб воздушной среды аспираторами и другими приспособлениями	
	Определение содержания пыли чугуна в воздухе производственных помещений весовым методом.	
Тема 6. Физико-химические эксперименты	Содержание	8
	Измерение физико-химических параметров растворов	
	Оценка погрешностей физико-химических измерений	
	Проведение основных физико-химических экспериментов	
Промежуточная аттестация ПП.04.01 Производственная практика в форме дифференцированного зачета		2
ИТОГО		485
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Квалификационный экзамен, включающий проверку теоретических знаний, выполнение практической квалификационной работы/или демонстрационный экзамен		12

Тематика индивидуальных заданий на производственную практику:

1. Определение влаги
2. Определение золы
3. Определение температуры плавления
4. Определение температуры кипения
5. Определение температуры затвердевания
6. Определение плотности
7. Определение насыпного веса
8. Определение степени измельчения
9. Определение температуры размягчения смолы
10. Определение вязкости
11. Определение температуры застывания нефтепродуктов
12. Определение температуры вспышки и воспламенения
13. Количественное определение азота
14. Количественное определение галоидов и серы
15. Анализ органических кислот и их производных
16. Анализ альдегидов и кетонов
17. Анализ оксисоединений
18. Анализ аминсоединений
19. Анализ нитросоединений
20. Анализ промежуточных продуктов методом азосочетания
21. Кондуктометрический метод анализа
22. Потенциометрический метод анализа
23. Колориметрический и спектрофотометрический методы анализа
24. Рефрактометрический метод анализа

Перечень тем для выполнения практической квалификационной работы:

1. Оказание первой медицинской помощи в нестандартных условиях.
2. Получение дистиллированной воды в лаборатории.
3. Проверка калиброванной посуды.
4. Приготовление моющих растворов.
5. Применение различных видов очистки и сушки лабораторной посуды.
6. Работа на технических и аналитических весах.
7. Использование нагревательных приборов в аналитических операциях.
8. Сборка оборудования для работы с вакуумом.
9. Определение плотности ареометром.
10. Подготовка оборудования для титрования.
11. Подготовка оборудования для фильтрования и промывания осадка.
12. Подготовка оборудования для дистилляции.

13. Подготовка приборов для возгонки.
14. Подготовка приборов для выпаривания.
15. Возгонка йода
16. Устройство и назначение химической посуды и оборудования
17. Приготовление хромовой смеси
18. Измерение объема жидкости мерными цилиндрами и пипетками. Работа с бюреткой
19. Калибровка мерной колбы
20. Калибровка пипетки
21. Калибровка бюретки
22. Взятие навески на теххимических весах
23. Взятие навески на аналитических весах
24. Изготовление бумажных фильтров
25. Осаждение сульфат-ионов
26. Приготовление раствора точной концентрации с использованием стандарт-титров
27. Отбор пробы воздуха электроаспиратором
28. Взятие лабораторной пробы сыпучего материала
29. Приготовление раствора тетрабората натрия
30. Определение содержания щелочи и соды при совместном присутствии
31. Определение хлорид-ионов методом Мора
32. Определение кальция и магния при их совместном присутствии
33. Приготовление и стандартизация перманганата калия по оксалату натрия
34. Определение содержания хрома (VI) в воде питьевой и сточной фотометрическим методом
35. Градуировка рН-метра и определение рН дистиллированной воды
36. Определение кислотности сока методом потенциметрического титрования
37. Определение водорастворимых кислот и щелочей в нефтепродуктах
38. Определение растворимых сухих веществ в соке рефрактометрическим методом
39. Определение фактора показателя преломления раствора хлорида натрия
40. Определение аммонийного азота в азотных удобрениях методом отгонки
41. Определение SO₃ в концентрированной кислоте
42. Определение никеля в сплавах фотометрическим методом
43. Определение кислотного числа в маслах
44. Анализ формалина йодометрическим методом
45. Определение относительной плотности дизельного топлива
46. Определение условной вязкости моторного масла
47. Определение температуры вспышки топлива в закрытом и открытом тигле
48. Определение выхода летучих веществ в твердом топливе
49. Определение поверхностного натяжения растворов ПАВ на границе раздела жидкость/газ методом отрыва кольца на тензиометре
50. Определение поверхностного натяжения растворов ПАВ на границе раздела жидкость/жидкость методом отрыва кольца на

тензиометре

51. Определение ККМ по поверхностному натяжению растворов ПАВ

52. Определение параметров элементарной пены

53. Получение и свойства разбавленных эмульсий

Перечень вопросов для проверки теоретических знаний в пределах квалификационных требований

1. Правовые и нормативные основы безопасности труда. Виды инструктажа (вводный, первичный, повторный, внеплановый, целевой).
2. Порядок работы с химическими веществами. Меры безопасности при работе с огнеопасными и легковоспламеняющимися веществами.
3. Работа с веществами, вызывающими химические ожоги. Работа со сжатыми газами.
4. Работа с ртутью. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Средства индивидуальной и коллективной защиты.
5. 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.
6. 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.
7. Пожаробезопасность. Средства пожаротушения.
8. Требования, предъявляемые к химическим лабораториям. Оснащение лабораторий (рациональное планирование помещения, выбор и размещение оборудования).
9. Особенности оборудования помещений, в которых хранят огнеопасные материалы и кислоты. Лабораторная мебель. Лабораторная посуда. Работа со стеклянной посудой. Лабораторная аппаратура, приборы.
10. Правила безопасной эксплуатации и хранения баллонов с сжатыми или сжиженными газами в химической лаборатории.
11. Обращение с химическим оборудованием. Организация рабочего места.
12. Правила ведения лабораторного журнала. Правила управлением записями. Правила составления заявок на лабораторное оборудование, материалы и реактивы.
13. 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.
14. Применение химических реактивов различных категорий в зависимости от метода анализа. Маркировка веществ особой чистоты. Проверка чистоты препарата с помощью качественных реакций.
15. Твердые, жидкие, газообразные реактивы; особенности хранения и работы с ними. Способы взятия твердых реактивов из банки.
16. Степень ядовитости, горючесть, способность к образованию взрывоопасных и огнеопасных и другие основные свойства реактивов, применяемых в лаборатории.
17. Правила безопасного хранения, учета, использования и утилизации химических реактивов, применяемых в лаборатории. Порядок хранения химических реактивов в лаборатории. Особенности работы с огнеопасными реактивами.
18. Общие требования очистки реактивов. Способы очистки реактивов в зависимости от свойств очищаемого вещества. Основные и специальные методы очистки.
19. Техника фильтрации.
20. Диализ, осаждение, комплексообразование, хроматография.
21. Очистка кислот и аммиака. Очистка органических растворителей.
22. Посуда общего назначения.

23. Посуда специального назначения.
24. Кварцевая посуда, возможности её использования.
25. Фарфоровая посуда.
26. Посуда из высокоогнеупорных материалов (кварц, графит, алунд, шамот).
27. Химическая посуда из новых материалов (полиэтилен, метилметакриловых смолы, фторопласты).
28. Металлическое оборудование. Уход за металлическими лабораторными предметами.
29. Нагревательные приборы. Лабораторный инструментарий.
30. Мерная лабораторная посуда и ее калибровка. Способы калибровки пипетки, бюретки, мерной колбы. Проверка калиброванной посуды.
31. Взвешивание на электронных весах. Меры предосторожности при работе с весами. Весы лабораторные технические; работа с весами.
32. Взвешивание с использованием тары и без использования. Технические весы. Классификация лабораторных технических весов. Сфера использования технических весов. Правила взвешивания на технических весах.
33. 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.
34. Осаждение. Механизм процесса осаждения.
35. Фильтрование и промывание осадков. Общая характеристика и теоретические основы процесса фильтрования. Аппараты для фильтрования.
36. Высушивание и прокаливание осадков. Техника высушивания осадка.
37. Правила работы с сушильным шкафом и муфельной печью.
38. Экстракция. Основные законы и термины метода экстракции.
39. Способы выражения концентрации растворов. Молярная и моляльная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая доля, титр. Титрованные растворы.
40. Определение плотности раствора пикнометрическим и ареометрическим методами.
41. Виды проб. Генеральная, лабораторная, анализируемая пробы.
42. Отбор твердых проб.
43. Отбор пробы газов. Измерение объема пробы газов.
44. Отбор пробы жидкостей. Отбор гомогенных и негомогенных жидкостей.
45. Растворение. Растворение неорганических солей. Растворение органических веществ.
46. Сплавление. Щелочные и кислые плавни. Посуда, применяемая для сплавления.
47. Минерализация. Сухое и мокрое озоление. Реактивы и оборудование, применяемое в процессе минерализации.
48. Основные метрологические характеристики метода анализа: погрешности (систематическая, случайная, абсолютная, относительная), правильность, прецизионность (сходимость, воспроизводимость) Значащие цифры.
49. Закон распространения погрешностей при вычислениях. Представление результатов анализа.
50. Статическая обработка результатов количественных определений. Правила округления. Значащие цифры. Закон распределения случайных величин Гаусса.
51. Метрологические характеристики методов анализа. Чувствительность метода. Диапазон измерения. Предел обнаружения.
52. Правильность, воспроизводимость и точность анализа, среднее значение и стандартное отклонение. Абсолютная и относительная погрешность метода анализа. Стандартные образцы.
53. Чувствительность аналитических реакций. Количественные характеристики чувствительности.

54. Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений.
55. Техника выполнения гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе. Расчет навески. Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива. Расчет результата анализа в зависимости от типа гравиметрического определения. Аналитический множитель. Ошибки метода.
56. Абсорбционная спектроскопия. Закон Бугера-Ламберта-Бера и условия его применения.
57. Основные узлы фотометрических приборов. Источник света. Монохроматизаторы.
58. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Схема установки для потенциометрических определений.
59. Адсорбция вещества. Понятие подвижной и неподвижной фазы.
60. Газовая хроматография. Хроматографические колонки и детекторы газовой хроматографии.
61. Классификация природных вод. Примеси, содержащиеся в воде (взвешенные вещества, коллоидно-растворенные вещества, истинно-растворенные вещества). Показатели качества воды.
62. Требования, предъявляемые к питьевой воде. Характеристика воды для промышленных целей. Методы определения основных характеристик воды и их метрологические характеристики.
63. Группы промышленных газов: горючие газовые смеси, газы, применяемые как сырьё в химической промышленности, отбросные газы топок и химических производств, газы воздуха помещений промышленных предприятий. Методы анализа газов и их метрологические характеристики.
64. Анализ металлов и сплавов. Черные и цветные металлы. Общие сведения о металлах и сплавах. Чугуны и стали. Методы определения содержания углерода.
65. Предмет, задачи и методы физической химии. Основные разделы физической химии.
66. Термодинамическая система. Классификация термодинамических систем. Интенсивные и экстенсивные свойства. Параметры и функции состояния.
67. Равновесные, стационарные и переходные состояния. Термодинамический процесс. Изобарные, изотермические, изохорные и адиабатические процессы.
68. Работа и теплота. Первое начало термодинамики для различных процессов в системе идеального газа.
69. Закон Гесса. Теплосодержание веществ. Зависимость теплоты процесса от температуры.
70. Равновесные и неравновесные процессы. Максимальная работа процесса. Полезная работа.
71. Энтропия. Второе и третье начала термодинамики. Абсолютная и стандартная энтропия.
72. Энергия Гельмгольца и Гиббса. Термодинамические потенциалы.
73. Химический потенциал. Уравнение изотермы химической реакции. Термодинамические условия достижения и состояния химического равновесия.
74. Диаграммы состояния однокомпонентных систем. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
75. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем. Значение фазовых диаграмм для фармации.
76. Растворы. Коллигативные свойства растворов и их использование для определения молярной массы вещества.
77. Идеальные и реальные растворы. Смеси с положительным и отрицательным отклонением.
78. Разделение жидких смесей. Простая перегонка, фракционная перегонка, ректификация.
79. Бинарные системы с ограниченной растворимостью. Взаимонерастворимые жидкости. Теоретические основы перегонки с водяным паром.
80. Электродные процессы и электродные потенциалы. Электродвижущая сила реакции. Измерение электродных потенциалов.

<p>81. Окислительно-восстановительные электроды и окислительно-восстановительные потенциалы. Химические источники тока. Классификация электродов.</p> <p>82. Предмет химической кинетики. Закон действующих масс для скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции. Константа скорости химической реакции. Период полупревращения. Методы определения порядка реакции.</p> <p>83. Правило Вант-Гоффа. Ускоренный метод определения сроков годности лекарственных препаратов. Уравнение Аррениуса. Теория активных бинарных столкновений. Теория переходного состояния.</p> <p>84. Обратимые, параллельные, последовательные и сопряжённые реакции.</p> <p>85. Цепные, фотохимические и каталитические реакции. Уравнение Михаэлиса-Ментен.</p> <p>86. Адсорбция на жидкой поверхности. Абсолютная и гиббсовская адсорбция. Правило Дюкло-Траубе. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса. Уравнение Шишковского.</p> <p>87. Адсорбция на твёрдой поверхности и факторы, влияющие на неё. Правила Шилова и Ребиндера. Уравнения Лэнгмюра и Фрейндлиха.</p> <p>88. Дисперсные системы и их классификация.</p> <p>89. Методы получения и очистки дисперсных систем.</p> <p>90. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем.</p> <p>91. Порог коагуляции. Медленная и быстрая коагуляция. Кинетика коагуляции.</p> <p>92. Аэрозоли, их получение, классификация и свойства.</p> <p>93. Порошки, их получение, классификация и свойства.</p> <p>94. Суспензии, их получение и свойства. Устойчивость суспензий. Пасты.</p> <p>95. Эмульсии и их классификация. Определение типа эмульсии. Устойчивость эмульсий. Эмульгаторы и механизм их действия. Обращение фаз эмульсий. Методы получения эмульсий. Пены.</p> <p>96. Свойства ВМС. Набухание и растворение ВМС. Устойчивость растворов ВМС.</p> <p>97. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Закон Ньютона. Абсолютная, относительная, удельная, приведённая и характеристическая вязкость.</p> <p>98. Осмотические свойства растворов ВМС.</p>	
ВСЕГО	497

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Учебные занятия проводятся с применением интерактивных форм работы, которые стимулируют познавательную мотивацию обучающихся, помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений, способствуют установлению доброжелательной атмосферы. Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, дает возможность приобрести навык самостоятельного решения проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Для позитивного восприятия обучающимися требований преподавателя, привлечения их внимания к обсуждаемой на учебном занятии информации, активизации их познавательной деятельности между преподавателем и обучающимися устанавливаются доверительные отношения.

На учебном занятии соблюдаются общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (преподавателем) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет Выполнения работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа, оснащенный оборудованием:

Эталоны и стандартные образцы, средства измерения и контроля.

Нормативная и технологическая документация:

- нормативные документы, регламентирующие вопросы контроля качества продукции;
 - методические документы, регламентирующие вопросы проведения лабораторных работ;
- Компьютер с выходом в интернет -1 шт.; столы-15 шт, стулья-30 шт., доска меловая -1 шт.

Лаборатория химии нефти и газа, химической технологии:

Оборудование: Ареометр АОН-1 (набор 19 шт.), Колбонагреватель LOIP LH-150, одноместный, Т до +400, объем колбы 500 мл, Колбонагреватель ЛАБ КН-1000, Мойка лабораторная с вытяжкой-1 шт., Печь муфельная ПМ-1.0-7- 1 шт., Рефрактометры -3 шт., Шкаф сушильный шс-80-01-1 шт.

Приборы для измерения объема:

меры вместимости (колбы, пипетки, бюретки, цилиндры, мензурки, мерники).

Приборы для измерения массы:

лабораторные весы-6 шт., гири-6 комп, электромеханические весы. Приборы для измерения тепловых величин: термостаты-4 шт, кипятильник-4 шт; термометры-12 шт., манометры-6 шт., барометры-2шт., Компьютер-1шт., столы-10 шт., стулья-12 шт., доска меловая-1 шт.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Оборудование: компьютер в комплекте – 3 шт., учебные столы-5 шт., стулья-5 шт., доска меловая-1 шт.

- лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения Microsoft Windows; Microsoft Office Professional Plus;

- Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы профессионального модуля библиотечный фонд имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.

3.2.1 Печатные издания

1. Борисов, А.Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе [Электронный учебник]: учебник и практикум для СПО / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 146 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный. – URL: <https://urait.ru/bcode/466974> (дата обращения 20.06.2021).

2. Александрова, Э.А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа [Электронный учебник]: учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 533 с. - (Профессиональное образование). – Текст: электронный. – URL: <https://urait.ru/bcode/450743> (дата обращения 20.06.2021).

3. Александрова, Э.А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа [Электронный учебник]: учебник и практикум для СПО: Учебник и практикум / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 344 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный. – URL: <https://urait.ru/bcode/450742> (дата обращения 20.06.2021).

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Система «Гарант»: [сайт]. – URL <http://www.aero.garant.ru> (дата обращения 20.06.2021). – Текст: электронный.

2. Система «Консультант +»: [сайт]. – URL <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 20.06.2021). – Текст: электронный.

3.3.3. Дополнительная литература

1. Проведение несложных (простых однородных и средней сложности) анализов (испытаний) по установленной методике без предварительного разделения компонентов с регламентированным отбором проб: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям), очной формы обучения /сост. Булашева А.М.; Тюменский индустриальный университет.– 1-е изд.– Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2020. – 32 с. – Текст : непосредственный.

2. Проведение несложных (простых однородных и средней сложности) анализов (испытаний) по установленной методике без предварительного разделения компонентов с регламентированным отбором проб: методические указания по организации самостоятельной работы для обучающихся по специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям), очной формы обучения /сост. Булашева А.М.; Тюменский индустриальный университет.– 1-е изд.– Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2020. – 32 с. – Текст: непосредственный.

3. Государственные стандарты на выполняемые анализы и товарные продукты по обслуживаемому участку: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям), очной формы обучения /сост. Булашева А.М.; Тюменский индустриальный университет. – 1-е изд.– Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2020. – 32 с. – Текст: непосредственный.

4. Государственные стандарты на выполняемые анализы и товарные продукты по обслуживаемому участку: методические указания по организации самостоятельной работы для обучающихся по специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям), очной формы обучения /сост. Булашева А.М.; Тюменский индустриальный университет. – 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2020. – 32 с. – Текст: непосредственный.

5. Правила пользования и наладки лабораторного оборудования: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям), очной формы обучения /сост. Булашева А.М.; Тюменский индустриальный университет.– 1-е изд.– Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2020. – 32 с. – Текст: непосредственный.

6. Правила пользования и наладки лабораторного оборудования: методические указания по организации самостоятельной работы для обучающихся по специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям), очной формы обучения /сост. Булашева А.М.; Тюменский индустриальный университет.– 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2020. – 32 с. – Текст: непосредственный.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ДК 4.1. Выполнять совместно с технологическим персоналом регламентированный отбор проб газов, жидких и твердых веществ	Выполняет совместно с технологическим персоналом регламентированный отбор проб газов, жидких и твердых веществ	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, самостоятельных, оценка результатов прохождения практики
ДК 4.2. Приготавливать пробы для исследования по регламентированной методике.	Приготавливает пробы для исследования по регламентированной методике.	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, самостоятельных, оценка результатов прохождения практики
ДК 4.3. Устанавливать и проверять несложные титры, приготавливать процентные растворы.	Устанавливает и проверяет несложные титры, приготавливает процентные растворы.	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, самостоятельных, оценка результатов прохождения практики
ДК 4.4. Приготавливать несложные растворы, состоящих не более чем из двух компонентов по регламентированной методике.	Приготавливает несложные растворы, состоящих не более чем из двух компонентов по регламентированной методике.	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, самостоятельных, оценка результатов прохождения практики
ДК 4.5. Проводить анализ жидкого сырья и продуктов по определению физико-химических свойств.	Проводит анализ жидкого сырья и продуктов по определению физико-химических свойств.	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, самостоятельных, оценка результатов прохождения практики
ДК 4.6. Проводить анализ воды (сточной, очищенной сточной, природной, подземной, технической, пластовой) и реагентов (щелочи, аминов, гликолей, эфиров, метилового спирта) по определению плотности, вязкости, щелочности и	Проводит анализ воды (сточной, очищенной сточной, природной, подземной, технической, пластовой) и реагентов (щелочи, аминов, гликолей, эфиров, метилового спирта) по определению плотности, вязкости, щелочности и механических примесей.	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, самостоятельных, оценка результатов прохождения практики

механических примесей.		
ДК 4.7. Проводить анализ твердого сырья и продуктов.	Проводит анализ твердого сырья и продуктов.	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, самостоятельных, оценка результатов прохождения практики
ДК 4.8. Проводить анализ и отбор проб воздушной среды рабочей зоны и атмосферного воздуха.	Проводит анализ и отбор проб воздушной среды рабочей зоны и атмосферного воздуха.	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, самостоятельных, оценка результатов прохождения практики
ДК 4.9. Оформлять результаты исследований.	Оформляет результаты исследований.	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, самостоятельных, оценка результатов прохождения практики