

ОГЛАВЛЕНИЕ

«ПМ.01 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ»	2
«ПМ.02 ПРОВЕДЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ АНАЛИЗОВ ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА».....	23
«ПМ.03 ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»	42
«ПМ.04 ОСВОЕНИЕ ПРОФЕССИИ 13321 ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»	58
«ПМ.05 ОСВОЕНИЕ ПРОФЕССИИ 16081 ОПЕРАТОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК».....	80
ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ (УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ).....	97
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	99
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	134

Приложение 1.1
к ООП-П по специальности

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.01 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	3
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы	4
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля	4
2. Структура и содержание профессионального модуля	8
2.1. Трудоемкость освоения модуля	8
2.2. Структура профессионального модуля	8
2.3. Содержание профессионального модуля	9
3. Условия реализации профессионального модуля.....	20
3.1. Материально-техническое обеспечение	20
3.2. Учебно-методическое обеспечение	20
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	21

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
**«ПМ.01 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ АНАЛИЗА
ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ»**

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3.2 ООП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
<i>ОК 1.</i>	-распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части -определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, - определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы -владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах -оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	-актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить -структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях -основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте -методы работы в профессиональной и смежных сферах -порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
<i>ОК 2.</i>	-определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	-номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности	-

	-выделять наиболее значимое в перечне информации, - структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска -оценивать практическую значимость результатов поиска -применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач -использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности -использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	-приемы структурирования информации -формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, - порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
ОК 3.	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования	содержание актуальной нормативно-правовой документации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности правила разработки презентации основные этапы разработки и реализации проекта	-

	презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности определять источники достоверной правовой информации составлять различные правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта		
ПК.1.1	-работать с нормативной документацией на методику анализа; -выбирать оптимальные технические средства и методы исследований; -оценивать метрологические характеристики методики	-нормативная документация на методику выполнения измерений; -основные нормативные документы, -регламентирующие погрешности результатов измерений; -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.	-оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.
ПК.1.2	-выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;	-современные автоматизированные методы анализа	-выбор оптимальных методов исследования;

	-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.	промышленных и природных образцов; -классификация химических методов анализа; -классификация физико-химических методов анализа; -теоретических основ химических и физико-химических методов анализа; -методы расчета концентрации вещества по данным анализа; -лабораторное оборудование химической лаборатории; -классификация химических веществ; основные требования к методам и средствам аналитического контроля: требования к предоставлению результатов анализа, средствам измерений, к вспомогательному оборудованию	-выполнения химических и физико-химических анализов.
ПК.1.3	-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.	-нормативная документация по приготовлению реагентов материалов и растворов, оборудования, посуды; -способы выражения концентрации растворов; -способы стандартизации растворов; -технику выполнения лабораторных работ.	-приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа.

ПК.1.4	-соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов	-современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных объектов	-выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.
--------	--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	256	198
Самостоятельная работа	26	-
Практика, в т.ч.:	288	288
учебная	108	108
производственная	180	180
Промежуточная аттестация, в том числе: <i>МДК 01.01 в форме экзамена</i> <i>ПМ 01 в форме экзамена</i>	12	12
Всего	582	498

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01 ОК 02 ОК 03	Раздел 1. Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа	282	198	282	256	-	26		
ПК1.1	Учебная практика	108	108					108	
ПК 1.2	Производственная практика	180	180						180
ПК 1.3	Промежуточная аттестация	12	12						
ПК 1.4									
	Всего:	582	498		256		26	108	180

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия.	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Химические методы анализа		53/32	
МДК.01.01. Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа			
Тема 1.1 Метрологическая характеристика методов анализа	Содержание	6/2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
	Статистическая обработка результатов количественных определений. Правила округления. Значащие цифры. Закон распределения случайных величин Гаусса. Прецизионность анализа. Формулы математической обработки результатов анализа. Погрешности и ошибки в количественном анализе. Систематические ошибки. Грубые ошибки, Случайные ошибки. Ошибки измерений. Химические ошибки. Систематическая и случайная погрешность. Сущность метода регрессионного анализа (метод расчета по средним значениям).	2	
	Метрологические характеристики методов анализа. Чувствительность метода. Диапазон измерения. Предел обнаружения. Правильность, воспроизводимость и точность анализа, среднее значение и стандартное отклонение. Абсолютная и относительная погрешность метода анализа. Стандартные образцы. Образец сравнения (градуировочный образец), параллельные определения, результат анализа. Метод и методика анализа. Требования к методикам.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	1. Практическая работа «Математическая обработка результатов анализа»	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Понятие о методе наименьших квадратов.	2	
Тема 1.2 Общие вопросы химического анализа.	Содержание	9/4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
	Стадии химического анализа. Постановка аналитической задачи. Выбор метода анализа. Выполнение анализа. Оценка качества анализа. Принятие решения по результатам анализа. Классификация методов анализа.	3	
	Физические величины для выражения состава вещества. Международная система единиц. Величины, зависящие от вида химических частиц определяемого	2	

	компонента. Величины, не зависящие от вида химических частиц определяемого компонента. Закон химических эквивалентов. Наименование и обозначение физических величин при применении закона химических эквивалентов.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	2. Практическое занятие. Решение расчетных задач по теме «Закон химических эквивалентов»	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Оценочные и точные расчеты.	2	
Тема 1.3 Гравиметрический метод анализа	Содержание	12/6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
	Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Теория осаждения. Произведение растворимости. Условия образования осадка. Условия растворения осадка. Осаждение. Полнота осаждения. Требования к осаждаемой форме. Требования к гравиметрической форме.	2	
	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.	2	
	Операции гравиметрического анализа. Отбор средней пробы. Взятие навески. Растворение навески. Осаждение определяемой составной части. Фильтрование и промывание осадка. Высушивание и прокаливание осадка. Взвешивание осадков. Применение метода. Журнал гравиметрических определений. Оформление результатов гравиметрического исследования	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	3. Практическое занятие. «Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария»	6	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Выбор осадителя в зависимости от произведения растворимости осадка.	2	
Тема 1.4 Титриметрический анализ	Содержание	26/20	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 1.1
	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.	2	

	Классификация титриметрических методов анализа по типу реакции, лежащей в основе. Метод нейтрализации. Окислительно-восстановительное титрование. Осадительное титрование. Комплексонометрическое титрование. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Метод пипетирования. Метод отдельных навесок. Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе. Оформление результатов титриметрического анализа.	2	ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
	Приготовление и стандартизация растворов титрантов. Первичный и вторичный стандарт. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Молярная концентрация эквивалента. Титр раствора. Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Коэффициент поправки к концентрации раствора. Расчеты при приготовлении растворов. Способы приготовления стандартных растворов. Первичные и вторичные стандарты. Использование фиксаналов. Журнал учета приготовления титрованных растворов.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	20	
	4.Лабораторная работа «Определение содержания щелочи и соды при совместном присутствии»	2	
	5. Практическое занятие. «Определение хлорид-ионов методом Мора»	6	
	6. Практическое занятие. «Определение кальция и магния при их совместном присутствии»	6	
	7. Практическое занятие. «Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия по стандартному раствору оксалата натрия»	6	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Комплексонометрическое титрование.	2	
Раздел 2. Физико-химические методы анализа		203/164	
МДК.01.01. Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа			
Тема 2.1 Основные приемы определения и расчета концентрации	Содержание	5/0	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
	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. Классификация физико-химических методов анализа. Оптические методы. Электрохимические методы. Хроматографические методы.	3	

	Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа. Метод прямых измерений. Интенсивность аналитического сигнала. Градуировочная характеристика. Метод градуировочного графика. Метод молярного свойства. Метод добавок.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Метод косвенных измерений. Кривые титрования.	2	
Тема 2.2 Методы разделения и концентрирования	Содержание	11/6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
	Основные понятия: процесс разделения, процесс концентрирования, компоненты системы, химическое разделение, маскирование, процессы распределение и перемещения. Относительное концентрирование. Индивидуальное концентрирование. Групповое концентрирование. Классификация методов разделения и концентрирования.	3	
	Методы разделения, основанные на образовании новой фазы: осаждение, методы испарения. Методы разделения, основанные на различиях в распределении веществ между фазами: соосаждение, сорбционные методы, экстракционные методы. Выбор метода концентрирования и разделения.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	8. Практическое занятие. Решение задач по теме «Методы разделения и концентрирования»	6	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Количественные характеристики разделения и концентрирования: степень извлечения, коэффициент концентрирования, коэффициент разделения.	2	
Тема 2.3 Спектроскопические методы анализа.	Содержание	81/70	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
	Сущность спектроскопических методов анализа. Спектры испускания, поглощения. Природа света. Происхождение спектров. Переходы между энергетическими уровнями частицы и спектры ее пропускания и поглощения. Области электронных волн. Типы энергетических уровней и переходов. Интенсивность спектральных линий. Ширина спектральной линии. Структура атомных и молекулярных спектров. Электронная, вращательная, колебательная энергия. Графическое представление спектров. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность. Пропускание. Молярный коэффициент поглощения.	3	
	Атомная спектроскопия. Классификация основных методов атомной спектроскопии: атомно-эмиссионный, атомно-флуорисцентный, атомно-абсорбционный, рентгеноэмиссионный, рентгенофлуорисцентный,	2	

рентгеноабсорбционный, оже-электронный методы. Процессы, лежащие в основе методов, узлы приборов. Применение атомной спектроскопии.		
Молекулярная спектроскопия. Классификация методов: визуальная колориметрия, адсорбционная спектроскопия, инфракрасная спектроскопия, молекулярная люминесценция, нефелометрия, турбидиметрия, спектроскопия диффузионного отражения, оптико-акустическая спектроскопия, термолинзовая спектроскопия. Абсорбционная спектроскопия в УФ и видимой областях. Основной закон светопоглощения и условия его применения. Оптическая плотность и ее физический смысл. Коэффициент поглощения. Закон аддитивности светопоглощения.	2	
Основные узлы спектрофотометрических 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. Оформление результатов фотометрических определений в лабораторном журнале.	2	
Инфракрасная спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния. Основы метода, качественный и количественный анализ. Колебание молекул. Спектры ИК и комбинационного рассеяния. Нефелометрия и турбидиметрия. Рассеяние. Мутность.	2	
В том числе практических и лабораторных занятий	70	
9. Практическое занятие. «Определение содержания меди в растворе визуально-колориметрическим методом»	6	
10. Лабораторная работа «Исследование электронного молекулярного спектра меди»	2	
11. Практическое занятие. «Выбор толщины поглощающего слоя»	6	
12. Практическое занятие. «Определение меди (II) в растворах солей спектрофотометрическим методом»	6	
13. Практическое занятие. «Определение железа (III) в растворах солей»	6	
14. Практическое занятие. «Определение железа (III) в растворах методом добавок»	6	

	15. Практическое занятие. «Определение хрома в виде бихромата методом сравнения»	6	
	16. Практическое занятие. «Определение концентрации общего железа в воде фотометрическим методом с применением сульфосалициловой кислоты»	6	
	17. Практическое занятие. «Определение концентрации общего железа в воде фотометрическим методом с применением о-фенантролина»	6	
	18. Практическое занятие. Решение расчетных задач по теме «Расчет концентрации в спектрофотометрическом методе анализа методом малярного коэффициента»	6	
	19. Практическая работа. Решение расчетных задач по теме «Расчет концентрации вещества методом добавок»	2	
	20. Практическое занятие. Решение расчетных задач по теме «Расчет концентрации вещества методом сравнения со стандартом»	6	
	21. Практическое занятие. Решение расчетных задач по теме «Расчет концентрации вещества методом градуировочного графика»	6	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Интенсивность поглощения. Фотохимические реакции. Дифференциальный способ спектрофотометрических измерений. Анализ многокомпонентных систем.	4	
Тема 2.4 Рефрактометрия и поляриметрия	Содержание	24/22	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
	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. Поперечная волна, поляризаторы. Плоскополяризованный луч.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	22	
	22. Практическое занятие. «Определение растворимых сухих веществ в соке рефрактометрическим методом»	6	
	23. Лабораторная работа «Определение фактора показателя преломления раствора хлорида натрия»	2	
	24. Практическое занятие. «Определение концентрации глицерина в растворах рефрактометрическим методом»	6	

	25.Лабораторная работа «Определение концентрации сахарозы в прозрачных сиропах рефрактометрическим методом»	2	
	26. Практическое занятие. «Определение концентрации сахара при помощи сахариметра универсального»	6	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Понятие об оптически активных веществах, вращение плоскости поляризации. Сущность поляриметрического метода анализа, приборы и область его применения.	4	
Тема 2.5 Электрохимические методы анализа	Содержание	50/40	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
	Прямые и косвенные электрохимические методы. Электрохимическая ячейка и ее электрический эквивалент. Ячейки без жидкостного соединения и с жидкостным соединением. Диффузионный потенциал. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Хлорсеребрянный и каломельный электроды.	2	
	Потенциометрические методы анализа. Ионметрия. Электроды второго рода. Электроды первого рода. Металлические и мембранные ионоселективные электроды. Электродная функция. Крутизна. Коэффициент селективности. Время отклика. Приборы и техника измерений. Подготовка приборов и электродов к работе. Прямая потенциометрия. Измерение окислительно-восстановительного потенциала. Измерение рН. Стекланный 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 рН-метра. Оформление результатов потенциометрических определений.	2	
	Вольтамперометрические методы анализа. Постояннотоковая полярография. Полярографическая ячейка. Ртутно-капающий электрод. Полярограмма и ее характерные участки. Предельный и остаточный токи. Параметры полярографической кривой. Основные стадии электродного процесса. Количественный анализ в полярографии: метод стандартных растворов, метод градуировочного графика, метод стандартных добавок. Метрологические характеристики полярографию. Вольтамперометрия. Прямые, косвенные и инверсионные методы вольтамперометрии. Применяемые электроды. Область применения вольтамперометрии.	2	

Кулонометрические методы анализа. Закон Фарадея. Прямая кулонометрия. Установка для потенциометрической кулонометрии. Метрологические характеристики прямой кулонометрии. Гальваническая прямая кулонометрия. Потенциометрическая кулонометрия. Косвенная кулонометрия. Вольтамперные кривые кулонометрического титрования. Схема установки для кулонометрического титрования. Кулонометрические методы титрования генерированными окислителями и восстановителями.	2	
Кондуктометрический анализ. Теоретические основы метода. Электрическая проводимость растворов. Удельная электрическая проводимость. Эквивалентная электрическая проводимость. Электролит в поле тока высокой частоты. Схема установки для определения электрической проводимости. Мостик Уитсона. Ячейки для кондуктометрического титрования. Прямая кондуктометрия. Кондуктометрическое определение физико-химических свойств и характеристик веществ. Практическое применение метода. Метрологические характеристики метода.	2	
В том числе практических и лабораторных занятий	40	
27. Практическое занятие. «Градуировка рН-метра и определение рН дистиллированной воды»	6	
28. Практическое занятие. «Определение кислотности сока методом потенциометрического титрования»	6	
29.Лабораторная работа «Определение водорастворимых кислот и щелочей в нефтепродуктах»	2	
30. Практическое занятие. «Определение электропроводности дистиллированной и водопроводной воды»	6	
31. Практическое занятие. «Определение массовой доли свинца и кадмия в воде методом инверсионной вольтамперометрии»	6	
32.Лабораторная работа «Определение массовой доли мышьяка в воде методом инверсионной вольтамперометрии»	2	
33. Практическое занятие. Решение задач по теме «Определение концентрации вещества вольтамперометрическим методом анализа»	6	
34. Практическое занятие. Решение задач по теме «Потенциометрические методы анализа»	6	
В том числе самостоятельная работа обучающихся Кондуктометрическое титрование. Высокочастотное титрование.	2	

Тема 2.6 Хроматографический анализ	Содержание	32/26	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
	Теоретические основы метода. Адсорбция вещества. Понятие подвижной и неподвижной фазы. Качественный и количественный хроматографический анализ. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз. Элюэнтная и вытеснительная хроматография. Хроматографический пик и элюэционные характеристики. Хроматограмма. Количественные характеристики хроматографии. Константа распределения Нернста. Время удерживания. Фазовое отношение. Исправленное время удерживания. Коэффициент селективности. Число теоретических тарелок. Высота, эквивалентная теоретической тарелке. Критерий разделения. Оценка эффективности и селективности хроматографического разделения. Хроматографический пик. Качественный хроматографический анализ. Количественный хроматографический анализ. Метод нормировок, метод внешнего стандарта, метод внутреннего стандарта.	2	
	Газовая хроматография. Газожидкостная хроматография. Схема хроматографической установки. Хроматографические колонки. Применяемые жидкие фазы. Основные узлы приборов газовой хроматографии. Газоадсорбционная хроматография. Основные адсорбенты. Детекторы газовой хроматографии: детектор по теплопроводности газа, ионизационные детекторы, электронно-захватный детектор, пламенно-фотометрический детектор, атомно-эмиссионный детектор, масс-спектрометрический детектор.	2	
	Жидкостная хроматография. Область применения. Схема жидкостного хроматографа. Детекторы: дифференциальный рефрактометр, флуориметрический детектор, кондуктометрический детектор, электрохимический детектор, масс-спектрометрический детектор. Типы сорбентов. Жидкостно-адсорбционная хроматография. Жидкостно-жидкостная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография и применяемые элюэнты. Ионообменная хроматография. Типы катионообменников и анионообменников. Двухколоночная и одноколоночная ионная хроматография. Хроматограммы в ионообменной хроматографии. Ионообменные смолы. Лигандообменная хроматография. Эксклюзионная хроматография.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	26	

	35. Практическое занятие. «Определение хлорорганических пестицидов методом газожидкостной хроматографии»	6	
	36. Лабораторная работа «Определение содержания в растворе нейтральных солей методом ионообменной хроматографии»	2	
	37. Практическое занятие. «Разделение и обнаружение галогенидов тонкослойной хроматографией»	6	
	38. Практическое занятие. «Разделение железа (III) и меди (II) методом бумажной хроматографии»	6	
	39. Практическое занятие. Решение задач по теме «Хроматографические методы анализа»	6	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Планарная хроматография: бумажная и тонкослойная хроматография. Типы пластин для планарной хроматографии. Применение планарной хроматографии.	4	
Учебная практика Виды работ: Изучение требований охраны труда и техники безопасности в химической лаборатории; Изучение химической посуды, лабораторного оборудования, нагревательных приборов; Изучение и применение химических и механических способов очистки химической посуды; Отработка основных лабораторных операций: нагревание, осаждение, фильтрование, возгонка, перегонка, экстракция, взвешивание; Приготовление растворов различной концентрации; Определение плотности растворов		108	
Производственная практика Виды работ: Проведение анализа, аналитический цикл. Постановка аналитической задачи. Отбор проб. Гомогенизация пробы и ее сокращения. Обработка сокращенной пробы. Представление результатов анализа. Обеспечение качества анализа и основные методы количественного анализа. Выбор метода анализа реального объекта. Использование ЭВМ в аналитической химии. Применение математических методов в практике работы химико-аналитических лабораторий. Работа с автоматизированными приборами, системами и комплексами. Осуществление пробоотбора и пробоподготовки объекта к анализу. Определение концентрации вещества в реальном объекте. Математическая обработка результатов анализа. Вычисление концентраций любым методом (методом сравнения, добавок, установления градуировочной зависимости). Оформление документации.		180	

Применение основных методов разделения и концентрирования. Сочетание методов разделения и концентрирования с методами определения. Разделение сопоставимых количеств элементов и отделение малых количеств от больших. Одноступенчатые и многоступенчатые процессы разделения. Определение количества хлорида натрия в растворе. Метод осаждения. Определение массы кальция (II) в растворе. Определение массовой доли железа в растворимых солях железа (II) и железа (III). Определение массы серной кислоты в растворе. Выполнение качественного анализа. Изучение экстракционных процессов и типов экстракционных систем. Разделение элементов методом экстракции. Селективное разделение элементов методом подбора органических растворителей, изменения pH водной фазы, маскирования и демаскирования. Исследование объектов окружающей среды: воздуха, природных и сточных вод, почв, донных отложений. Анализ биологических и медицинских объектов. Определение нитрат ионов в сточных водах. Определение жиров и масел в сточных водах. Гравиметрический метод определения общего фосфора. Определение летучих фенолов в сточных водах. Оценка приемлемости результатов измерений. Представление результатов измерений. Ведение лабораторного журнала. Проверка приемлемости результатов измерений, в условиях повторяемости для разных случаев. Знакомство с алгоритмом оперативного контроля повторяемости результатов контрольных измерений, процедуры анализа в условиях лаборатории и оперативного контроля точности результатов измерений с использованием образцов для контроля.		
Промежуточная аттестация	12	
Всего	582	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинеты общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей: электротехники и электроники, метрологии и стандартизации, органической химии, аналитической химии, физической и коллоидной химии, химии нефти и газа, основ добычи и переработки нефти и газа, теоретических основ химической технологии, оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Лаборатории «Физико-химических методов анализа и технических средств измерения», «Технического анализа, контроля производства и экологического контроля», оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Зоны «Обогащение полезных ископаемых», «Химический анализ», оснащенный в соответствии с приложением 3 ООП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1.Александрова, Э. А. Химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17730-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533631>

2.Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 153 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13828-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513280>.

3.Глубоков Ю.М. Аналитическая химия: В 2 ч.: Часть 1: учебное издание / Глубоков Ю.М., Головачева В.А., Ефимова Ю.А. - Москва: Академия, 2024. - 256 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Текст: электронный

4.Глубоков Ю.М. Аналитическая химия: В 2 ч.: Часть 2: учебное издание / Глубоков Ю.М., Головачева В.А., Ефимова Ю.А. - Москва: Академия, 2024. - 256 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Текст: электронный

5.Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. — 2-е изд. — Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2023. — 542 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-004685-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1940916>

6.Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки: учебное пособие / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. — 4-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 246 с. — ISBN 978-5-00101-717-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135503>

7.Лидер, Е. В. Аналитическая химия: практикум для СПО / Е. В. Лидер, С. Н. Воробьева, М. Б. Бушуев [и др.]. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-4488-0775-6, 978-5-4497-0441-2. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96010>

8.Мельникова, О. А. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ: учебник / О.А. Мельникова, М.Ю. Мельников. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2024. — 432 с. — ISBN 978-5-222-36483-3

9.Миронов, И. В. Аналитическая химия: справочник для СПО / составители И. В. Миронов [и др.]. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 150 с. — ISBN 978-5-4488-0791-6, 978-5-4497-0452-8. — Текст: электронный // Электронный ресурс

цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96009>

10.Никитина, Н. Г. Аналитическая химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хахулина; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 451 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18102-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534286>

11.Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 62 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00111-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514400>

3.2.2. Дополнительные источники

1.ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа.

2.ГОСТ 14870-77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа.

3.ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.

4.Волков, А. И. Справочник по лабораторной химии / А. И.Волков, И. М. Жарский. — Минск: Современная школа (Букмастер) Интерпрессервис, 2016. — 256 с.

5.Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ: учебное пособие для спо / Б. М. Гайдукова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-7448-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160128> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.Завертаная, Е. И. Управление качеством в области охраны труда и предупреждения профессиональных заболеваний: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. И. Завертаная. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 307 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9502-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471896> (дата обращения: 07.11.2021).

7.Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471227> (дата обращения: 07.11.2021).

8.Справочник по аналитической химии / А. И. Волков, И. М. Жарский. — Минск: Книжный дом. — 2015. — 320 с.

9.Справочник по химии: учебное пособие / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Л. В. Юмашева. — Москва: Проспект. — 2017. - 160 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 1.1 Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.	Оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности	Собеседование Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях,

		учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.2 Выбирать оптимальные методы анализа.	Оценивание процесса выбора оптимальных методов исследования	Тестирование Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.3 Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа	Оценивание процесса выполнения химических и физико-химических анализов; приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм	Оценивание процесса выполнения работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов

Приложение 1.2
к ООП-П по специальности

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Рабочая программа профессионального модуля

**«ПМ.02 ПРОВЕДЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ АНАЛИЗОВ
ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ХИМИ-
ЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА»»**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	24
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы...	25
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	25
2. Структура и содержание профессионального модуля	29
2.1. Трудоемкость освоения модуля	29
2.2. Структура профессионального модуля	29
2.3. Содержание профессионального модуля	30
2.4. Курсовой проект (работа)	37
3. Условия реализации профессионального модуля.....	320
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	320
3.2. Учебно-методическое обеспечение	320
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	39

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.02 ПРОВЕДЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ АНАЛИЗОВ ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА»

2.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы

2.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3.2 ООП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
<i>ОК 1.</i>	-распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части -определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, - определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы -владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах -оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	-актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить -структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях -основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте -методы работы в профессиональной и смежных сферах -порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
<i>ОК 2.</i>	-определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	-номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности	-

	-выделять наиболее значимое в перечне информации, - структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска -оценивать практическую значимость результатов поиска -применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач -использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности -использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	-приемы структурирования информации -формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, - порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
ОК 3.	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности	содержание актуальной нормативно-правовой документации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности правила разработки презентации основные этапы разработки и реализации проекта	-

	определять источники достоверной правовой информации составлять различные правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта		
ПК.2.1	-эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями	-виды лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий; -правил отбора проб с использованием специального оборудования; -правила эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий.	-обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; -готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.
ПК.2.2	-выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов; -осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами; -осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами;	-теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки; -классификации методов химического анализа; -классификации методов физико-химического анализа; -показатели качества методик количественного химического анализа; -правила эксплуатации посуды, оборудования,	-проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами; -проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов.

	-проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава; -осуществлять идентификацию синтезированных веществ; -использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач; -находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам; -осуществлять аналитический контроль окружающей среды; -выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы.	используемого для выполнения анализа; -методы анализа воды, требования к воде; -методы анализа газовых смесей; -виды топлива; -методы анализа органических продуктов; -методы анализа неорганических продуктов; -методы анализа металлов и сплавов; -методы анализа почв; -методы анализа нефтепродуктов.	
ПК.2.3	-работать с нормативной документацией; -представлять результаты анализа; -обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий; -оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов; -проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; -оценивать метрологические характеристики метода анализа.	-основные метрологические характеристики метода анализа; -правила представления результата анализа; -виды погрешностей; -методы статистической обработки данных.	-проведение метрологической обработки результатов анализа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	212	170
Курсовая работа (проект)	20	20
Самостоятельная работа	26	-
Практика, в т.ч.:	360	360
учебная	180	180
производственная	180	180
Промежуточная аттестация, в том числе: МДК 02.01 в форме диф.зачёта ПМ 01 в форме экзамена	6	6
Всего	624	556

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	Раздел 1. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов.	258	190	258	212	20	26		
	Учебная практика	180	180					180	
	Производственная практика	180	180						180
	Промежуточная аттестация	6	6						
	Всего:	624	556	258	212	20	26	180	180

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Методы пробоотбора и пробоподготовки		80/54	
МДК.02.01. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов			
Тема 1.1 Методы отбора проб	Содержание	64/46	
	Место пробоотбора в химическом анализе. Понятие проба. Виды проб. Партия. Средняя проба. Точечная проба. Генеральная проба. Промежуточная проба. Готовая проба. Лабораторная проба. Квадратование. Рабочий план пробоотбора. Измельчение проб. Гомогенизация проб. Отбор проб сыпучих материалов. Метод вычерпывания. Инструменты, применяемые при отборе проб сыпучих материалов. Метод фракционного пробоотбора.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	Пробоотбор металлов и сплавов. Отбор жидких металлов. Ручные и автоматизированные способы отбора проб. Устройство погружного зонда для отбора проб. Получение стружки и скапины. Отбор проб шлаков. Отбор проб металлосодержащего вторичного сырья. Отбор проб ювелирных сплавов.	2	
	Отбор проб жидкостей и полужидких материалов. Отбор проб с различной глубины. Принцип работы пробоотборного устройства типа батометр. Хранение проб жидкостей.	2	
	Принципы отбора природных вод. Отбор проб поверхностных, подземных и сточных вод. Разовый, периодический, регулярный отбор проб. Простые и смешанные пробы. Среднесменная, среднесуточная и среднепропорциональная смешанные пробы. Приборы и приспособления для отбора проб. Сосуды для отбора и хранения проб воды. Отбор проб из рек и ручьев. Отбор проб из водохранилищ, озер и прудов. Отбор проб из родников, колодцев, скважин и дренажей. Отбор проб грунтовых вод. Отбор проб морской воды. Отбор проб на водопроводных станциях, из сети и водопроводных кранов. Консервация проб воды.	2	

Отбор проб атмосферных осадков. Места отбора проб осадков. Осадкосборники. Сосуды для отбора и хранения проб осадков. Отбор проб дождевой воды, снега и льда. Суммарные и единичные пробы. Устройства для отбора проб льда и снега. Хранение проб.	2	
Отбор проб почв. Частота отбора проб почв. Инструменты для отбора проб почв. Транспортировка и хранения проб почв. Отбор проб донных отложений. Хранение и транспортировка проб донных отложений. Оборудование, применяемое для отбора проб донных отложений. Принцип работы ковша Ван Вина. Пробоотборник Бикера.	2	
Особенности отбора проб из воздуха. Выбор места отбора проб. Виды проб. Представительная проба. Простые и смешанные пробы. Пробоотбор с концентрированием. Метод аспирационного и вакуумного отбора. Учет изменения метеопараметров среды при пробоотборе воздуха. Отбор проб воздуха в контейнеры. Стекланные шприцы, газовые пипетки, мешки из полимерных пленок, резиновые камеры. Применение ротаметра. Отбор проб воздуха в жидкие среды. Отбор проб на твердые сорбенты. Криогенное концентрирование. Концентрирование микропримесей на фильтрах.	2	
Методы отбора проб твердого топлива. Порядок и нормы отбора проб. Отбор проб из вагонов. Количество точечных проб. Механические отборники. Схема отбора порций твердого топлива. Документация отбора проб. Обработка и разделка первичных отобранных проб. Ручное сокращение пробы топлива. Приготовление аналитической пробы топлива.	2	
Отбор проб нефтепродуктов. Порядок и нормы отбора проб. Отбор проб из вертикальных резервуаров. Стационарные пробоотборники. Переносные пробоотборники. Отбор проб нефтепродукта из горизонтального резервуара. Отбор проб нефтепродуктов из наливных судов. Отбор проб из железнодорожных и автомобильных цистерн. Отбор проб из трубопровода. Отбор проб нефтепродуктов из канистр.	2	
В том числе практических и лабораторных занятий	46	
1. Практическое занятие «Работа с ГОСТ 10742-71 Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и угольные брикеты. Методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний»	16	
2. Практическое занятие «Взятие лабораторной пробы сыпучего материала»	18	
3. Практическая работа «Отбор пробы воздуха электроаспиратором»	4	

	4. Практическая работа «Отбор проб водопроводной воды»	4	
	5. Практическая работа «Отбор проб осадков»	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Порядок и нормы отбора проб	2	
Тема 1.2 Пробоподготовка	Содержание	16/8	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	Методы вскрытия проб. Предварительная химическая подготовка проб. Переведение пробы в раствор. Выбор растворителя. Разложение пробы. Полнота вскрытия пробы.	2	
	«Сухие» способы разложения. Сплавление пробы. Выбор плавня. Выбор тигля для разложения пробы. Сплавление со щелочными плавнями. Сплавление с кислотными плавнями. Разложение спеканием. Разложение при нагревании с солями аммония.	2	
	«Мокрые» способы разложения. Обработка пробы минеральными кислотами. Кислоты, не оказывающие окислительного действия. Кислоты, действующие как сильные окислители. Обработка органическими кислотами. Обработка водными растворами солей и оснований. Скорость разложения.	2	
	Разрушение органических веществ (минерализация пробы). «Сухое» озоление для определения неорганических веществ в органических материалах: озоление без добавок, озоление с добавками. Прокаливание пробы на воздухе. Сочетание прокаливания со спеканием. Сплавление с добавлением окислителя. Источники погрешности при озолении. «Мокрое» озоление.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	
	Практическая работа «Озоление проб пищевых продуктов»	4	
	Практическая работа «Приготовление растворов для «мокрого» разложения пробы».	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Кислоты, действующие как сильные окислители.	2	
Раздел 2. Технический анализ.			
МДК.02.01. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов		132/116	
Тема 2.1.	Содержание	2/0	

Технический анализ и его назначение	Назначение технического анализа. Методы технического анализа. Виды технического анализа: маркировочные анализы, арбитражные анализы, экспрессные анализы. Расчеты в техническом анализе.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Основные физико-химические методы, применяемые в техническом анализе.	2	
Тема 2.2. Анализ воды	Содержание	32/30	
	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 сточных вод.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Решение расчетных задач по теме «Расчеты и обработка результатов анализа»	14	
	Решение расчетных задач по теме «Технический анализ вод»	16	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Показатели качества воды.	2	
Тема 2.3. Анализ газов	Содержание	16/14	
	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. Метрологическая обработка результатов анализа.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	В том числе практических и лабораторных занятий	14	
	Решение расчетных задач по теме «Анализ газов»	14	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Хроматографический анализ газов.	3	
	Содержание	16/14	

Тема 2.4 Анализ твердого топлива	Анализ твердого топлива. Классификация твердого топлива. Виды влаги в твердом топливе: внешняя влага, аналитическая влага, химически связанная влага. Сухая масса топлива. Горючая масса топлив. 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. Расчет теплотворной способности по данным элементного и технического анализа. Оформление результатов анализа твердого топлива. Метрологическая обработка результатов анализа топлива.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 2.2 ПК 2.3
	В том числе практических и лабораторных занятий	14	
	Решение расчетных задач по теме «Анализ твердого топлива»	14	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Горючая масса топлив.	3	
Тема 2.5. Анализ нефтепродуктов	Содержание	18/16	
	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. Метрологическая обработка результатов анализа нефтепродуктов.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	В том числе практических и лабораторных занятий	16	
	Решение расчетных задач по теме «Анализ нефтепродуктов»	16	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Пробоподготовка нефтепродуктов	3	
Тема 2.6. Анализ продуктов органического синтеза	Содержание	16/14	
	Константы, характеризующие чистое органическое вещество. Определение физических свойств органических веществ. Определение температуры плавления и затвердевания. Определение температуры кипения. Определение влаги органических веществ различными методами. Определение элементарного состава органических веществ. Определение углерода и водорода. Определение содержания азота. Определение содержания хлора. Определение функциональных групп: аминогруппы, нитрогрупп, карбонильной группы, оксигруппы,	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 2.1 ПК 2.3

	гидроксильной группы. Определение йодного, бромного, кислотного, эфирного, перекисного числа в и числа омыления. Метрологическая обработка результатов анализа.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	14	
	Решение расчетных задач на тему «Анализ продуктов органического синтеза»	14	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Определение углерода и водорода.	3	
Тема 2.7. Анализ неорганических продуктов	Содержание	16/14	
	Контроль в производстве серной кислоты. Анализ колчедана. Анализ серной кислоты. Определение содержания моногидрата. Анализ олеума. Анализ фосфорной кислоты. Анализ кальцинированной соды. Анализ силикатных материалов. Анализ удобрений. Анализ фосфорных удобрений. Усвояемые и неусвояемые фосфорные удобрения. Анализ суперфосфатов. Контроль в производстве азотных удобрений. Определение аммиачного азота. Определение азота в нитратах и нитритах. Контроль в производстве соды. Анализ кальцинированной соды. Анализ силикатных материалов. Метрологическая обработка результатов анализа.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	В том числе практических и лабораторных занятий	14	
	Решение расчетных задач на тему «Анализ неорганических продуктов»	14	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Контроль в производстве серной кислоты	3	
Тема 2.8. Анализ металлов и сплавов	Содержание	16/14	
	Анализ металлов и сплавов. Черные и цветные металлы. Общие сведения о металлах и сплавах. Чугуны и стали. Методы определения содержания углерода. Основные методы определения серы. Определение фосфора. Определение никеля фотометрическим методом. Определение кобальта. Определение марганца. Определение хрома фотометрическим методом. Определение меди. Анализ медных и алюминиевых сплавов. Метрологическая обработка результатов анализа.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	В том числе практических и лабораторных занятий	14	
	Решение расчетных задач на тему «Анализ металлов и сплавов»	14	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Чугуны и стали	3	
Курсовое проектирование		20	

Учебная практика Виды работ: Контроль качества воды. Определение жесткости. Определение щелочности. Определение содержания кальция. Определение содержания магния. Определение содержания кислорода. Определение двуокиси углерода. Определение железа. Определение сухого остатка. Определение окисляемости. Анализ газов. Хроматографический анализ газов. Определение теплотворной способности и плотности газов. Твердое топливо. Определение влаги. Определение содержания золы. Определение содержания серы. Определение выхода летучих веществ. Определение теплотворной способности. Анализ нефтепродуктов. Определение плотности, вязкости, температуры застывания и текучести, температуры плавления и каплепадения, температуры вспышки и воспламенения; определение содержания сернистых соединений в НП. Определение минеральных кислот, щелочей и солей в НП, определение механических примесей. Анализ продуктов производств органического синтеза. Определение физических свойств органических веществ. Определение влаги в органических веществах (ОВ). Определение элементарного состава ОВ. Определение функциональных групп органических соединений. Определение кислотного, иодного, бромного, эфирного чисел и числа омыления. Анализ мономеров и полимеров. Анализ металлов и сплавов. Определение общего содержания углерода в сплавах. Определение серы. Определение фосфора. Определение никеля. Определение кобальта. Определение марганца. Определение хрома. Определение ванадия. Определение молибдена. Определение титана. Определение меди. Анализ колчедана. Анализ серной кислоты. Анализ фосфорной кислоты. Анализ нитратных и аммонийных удобрений.	180	
Производственная практика Виды работ: Проведение анализа газов. Определение отдельных компонентов газовой смеси методом поглощения и сжигания, газо – хроматографическим методом. Проведение анализа топлива и нефтепродуктов. Определение основных показателей качества. Определение показателей качества воды: жесткости, содержания неорганических примесей. Отбор проб. Установление соответствия качества воды санитарным нормам. Проведение анализов почв; Проведение анализов металлов и сплавов; Проведение анализа продуктов органического производства; Проведение анализа продуктов неорганического производства;	180	

Оценка качества результатов анализа.		
Промежуточная аттестация	6	
Всего	624	

2.4. Курсовой проект (работа)

Выполнение курсового проекта (работы) по модулю является обязательным.

Тематика курсовых работ:

1. Анализ вод фотометрическими методами;
2. Анализ сплавов фотометрическими методами;
3. Определение тяжелых металлов методом инверсионной вольтамперометрии;
4. Определение хлорорганических пестицидов хроматографическими методами;
5. Определение нитратов в продуктах переработки плодов и овощей потенциометрическим методом;
6. Анализ лекарственных препаратов рефрактометрическим методом;
7. Анализ нефтепродуктов;
8. Анализ органических реактивов;
9. Анализ неорганических реактивов;
10. Анализ продуктов рефрактометрическими методами;
11. Анализ пищевых продуктов фотометрическими методами;

Анализ пищевых продуктов потенциометрическими методами.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинеты общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей: электротехники и электроники, метрологии и стандартизации, органической химии, аналитической химии, физической и коллоидной химии, химии нефти и газа, основ добычи и переработки нефти и газа, теоретических основ химической технологии, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОП-П.

Лаборатории «Физико-химических методов анализа и технических средств измерения», «Технического анализа, контроля производства и экологического контроля», оснащенные в соответствии с приложением 3 ООП-П.

Зона «Химический анализ», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1.Александрова, Э. А. Химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17730-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533631>

2.Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 153 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13828-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513280>.

3.Глубоков Ю.М. Аналитическая химия: В 2 ч.: Часть 1: учебное издание / Глубоков Ю.М., Головачева В.А., Ефимова Ю.А. - Москва: Академия, 2024. - 256 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Текст: электронный

4.Глубоков Ю.М. Аналитическая химия: В 2 ч.: Часть 2: учебное издание / Глубоков Ю.М., Головачева В.А., Ефимова Ю.А. - Москва: Академия, 2024. - 256 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Текст: электронный

5.Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. — 2-е изд. — Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2023. — 542 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-004685-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1940916>

6.Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки: учебное пособие / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. — 4-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 246 с. — ISBN 978-5-00101-717-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135503>

7.Лидер, Е. В. Аналитическая химия: практикум для СПО / Е. В. Лидер, С. Н. Воробьева, М. Б. Бушуев [и др.]. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-4488-0775-6, 978-5-4497-0441-2. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96010>

8.Мельникова, О. А. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ: учебник / О.А. Мельникова, М.Ю. Мельников. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2024. — 432 с. — ISBN 978-5-222-36483-3

9.Миронов, И. В. Аналитическая химия: справочник для СПО / составители И. В. Миронов [и др.]. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 150 с. — ISBN 978-5-4488-0791-6, 978-5-4497-0452-8. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96009>

10.Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 62 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00111-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514400>

3.2.2. Дополнительные источники

1.ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа.
2.ГОСТ 14870-77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа.

3.ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.

4.Волков, А. И. Справочник по лабораторной химии / А. И.Волков, И. М. Жарский. — Минск: Современная школа (Букмастер) Интерпрессервис, 2016. — 256 с.

5.Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ: учебное пособие для спо / Б. М. Гайдукова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-7448-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160128> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.Завертаная, Е. И. Управление качеством в области охраны труда и предупреждения профессиональных заболеваний: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. И. Завертаная. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 307 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9502-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471896> (дата обращения: 07.11.2021).

7.Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471227> (дата обращения: 07.11.2021).

8.Справочник по аналитической химии / А. И. Волков, И. М. Жарский. — Минск: Книжный дом. — 2015. — 320 с.

9.Справочник по химии: учебное пособие / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Л. В. Юмашева. — Москва: Проспект. — 2017. - 160 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК.2.1 ПК.2.2 Знает: теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки; классификации методов химического анализа; классификации методов физико-химического анализа; показатели качества методик количественного химического анализа; правила эксплуатации посуды, оборудования,	Демонстрирует знания теоретических основ пробоотбора и пробоподготовки; классификации методов химического анализа; классификации методов физико-химического анализа; показатели качества методик	Оценка решений ситуационных задач Тестирование Устный опрос Практические занятия Ролевые игры

используемого для выполнения анализа; методы анализа воды, требования к воде; методы анализа газовых смесей; виды топлива; методы анализа органических продуктов; методы анализа неорганических продуктов; методы анализа металлов и сплавов; методы анализа почв; методы анализа нефтепродуктов; основные метрологические характеристики метода анализа; правила представления результата анализа; виды погрешностей; методы статистической обработки данных.	количественного химического анализа; правил эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа; методов анализа воды, требования к воде; методов анализа газовых смесей; виды топлива; методов анализа органических продуктов; методов анализа неорганических продуктов; методов анализа металлов и сплавов; методов анализа почв; методов анализа нефтепродуктов; основных метрологических характеристик методов анализа; правил представления результата анализа; видов погрешностей, методов статистической обработки данных.	
ПК.2.1 ПК.2.2 Умеет: эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями; осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования; проводить калибровку лабораторного оборудования; работать с нормативными документами на лабораторное оборудование; выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов; осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами; осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами;	Демонстрирует умения обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа; проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами; проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов; проведения метрологической обработки результатов анализа.	Наблюдение в процессе практических занятий Оценка решений ситуационных задач Экспертная оценка аудиторной и внеаудиторной работы,

проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава; осуществлять идентификацию синтезированных веществ; использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач; находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам; осуществлять аналитический контроль окружающей среды; выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы; работать с нормативной документацией; представлять результаты анализа; обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий; оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов; проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; оценивать метрологические характеристики метода анализа;		
---	--	--

Приложение 1.3
к ООП-П по специальности

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.03 ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	43
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы ...	44
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	44
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П .Ошибка! Закладка не определена.	4
2. Структура и содержание профессионального модуля	88
2.1. Трудоемкость освоения модуля	88
2.2. Структура профессионального модуля	48
2.3. Содержание профессионального модуля	49
2.4. Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО, если предусмотрено)	54
3. Условия реализации профессионального модуля.....	55
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	55
3.2. Учебно-методическое обеспечение	55
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	56

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
«ПМ.03 ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

код и наименование модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Организация лабораторно-производственной деятельности»

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3.2 ООП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
<i>ОК 01.</i>	-распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части -определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, - определять необходимые ресурсы - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы -владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах -оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	-актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить -структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях -основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте -методы работы в профессиональной и смежных сферах -порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
<i>ОК 02.</i>	-определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации -выделять наиболее значимое в перечне	-номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности -приемы структурирования информации	-

	информации, - структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска -оценивать практическую значимость результатов поиска -применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач -использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности -использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	-формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, - порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
ОК 03.	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования презентовать идеи открытия собственного дела в	содержание актуальной нормативно-правовой документации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности правила разработки презентации основные этапы разработки и реализации проекта	-

	профессиональной деятельности определять источники достоверной правовой информации составлять различные правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта		
ПК.3.1	-организовывать работу коллектива; -устанавливать производственные задания в соответствии с утвержденными производственными планами и графиками; -организовывать работу в соответствии с требованиями к испытательным и калибровочным лабораториям; -оценивать качество выполнения методов анализа; -осуществлять внутри лабораторный контроль; -обеспечивать качество работы лаборатории; -управлять документацией; -анализировать проблемы работы лаборатории.	особенности менеджмента в области профессиональной деятельности; правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации; основные нормативные документы, регулирующие работу лаборатории; правила ведения внутри лабораторного контроля; правила ведения документации; требования к качеству результатов испытаний.	-планировать и организовывать работу персонала производственных подразделений; -анализировать производственную деятельность подразделений.
ПК.3.2	-проводить и оформлять производственный инструктаж подчиненных; -контролировать соблюдение безопасности при работе с лабораторной посудой и приборами;	-инструктаж, его виды и обучение безопасным методам работы; -требования, предъявляемые к рабочему месту в химико-аналитических лабораториях; -требования к дисциплине труда в химико-	-контролировать и выполнять правила техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка.

	-контролировать соблюдение правил хранения, использования и утилизации химических реактивов; -обеспечивать наличие средств индивидуальной защиты; -обеспечивать наличие средств коллективной защиты; -обеспечивать соблюдение правил пожарной безопасности; -обеспечивать соблюдение правил электробезопасности; -оказывать первую доврачебную помощь при несчастных случаях; -обеспечивать соблюдение правил охраны труда при работе с агрессивными средами; -планировать действия подчиненных при возникновении нестандартных (чрезвычайных) ситуаций на производстве.	- аналитических лабораториях; -основные требования организации труда; -виды инструктажей, правила и нормы трудового распорядка, охраны труда, производственной санитарии; -правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты; -правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; -правила оказания первой доврачебной помощи; -правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием; -правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями; -виды инструктажа; -ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны.	
ПК.3.3	-нести ответственность за результаты своей деятельности, результаты работы подчиненных; -владеть методами самоанализа, коррекции, планирования, проектирования деятельности; -оценивать экономическую эффективность работы лаборатории; -планировать финансовую деятельность лаборатории; -проводить закупку лабораторного	-механизмы ценообразования на продукцию (услуги), формы оплаты труда в современных условиях; -экономику, организацию труда и организацию производства; -порядок тарификации работ и рабочих; -норм и расценок на работы, порядок их пересмотра; -оценки эффективности работы лаборатории.	-участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения

	оборудования и расходных материалов; -оценивать производительность труда.		
--	---	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	86	62
Курсовая работа (проект)	20	20
Самостоятельная работа	14	-
Практика, в т.ч.:	288	288
учебная	108	108
производственная	180	180
Промежуточная аттестация, в том числе: МДК 03.01 в форме диф.зачёта <i>ПМ 03 в форме экзамена</i>	6	6
Всего	414	376

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01 ОК 02. ОК 03	Раздел 1. Организация лабораторно-производственной деятельности	120	82	120	86	20	14		
ПК.3.1	Учебная практика	108	108					108	
ПК.3.2 ПК.3.3	Производственная практика	180	180						180
	Промежуточная аттестация	6	6						
	Всего:	414	376	58	86	20	14	108	180

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Контроль качества результатов анализа.			
МДК.04.01. Организация лабораторно-производственной деятельности		34/27	
Тема 1.1 Оценка результатов химического анализа	Содержание	5/1	ОК 01 ОК 02. ОК 03 ПК.3.1 ПК.3.2 ПК.3.3
	Аналитическая серия. Повторяемость. Промежуточная прецизионность. Стандартное отклонение промежуточной прецизионности. Внутрिलाбораторная прецизионность. Воспроизводимость. Проверка приемлемости результатов анализа. Алгоритм проверки приемлемости для случая двух измерений для каждой пробы.	2	
	Показатели качества методики анализа и показатели качества результатов анализа. Представление результатов анализа. Погрешность. Неопределенность. Функции распределения. Стандартное отклонение результатов измерений. Стандартное отклонение полной погрешности. Доверительный интервал. Типичные ошибки при записи результатов в протоколах. Лабораторные журналы. Методы проверки приемлемости результатов измерений, в условиях повторяемости для разных случаев.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическая работа «Оценка приемлемости результатов анализа»	1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Алгоритм проверки приемлемости для случая двух измерений для каждой пробы	4	
Тема 1.2 Контроль стабильности результатов анализа	Содержание	29/26	ОК 01 ОК 02. ОК 03 ПК.3.1 ПК.3.2 ПК.3.3
	Внутренний контроль качества результатов анализа. Оперативный контроль процедуры анализа. Контроль стабильности результатов анализа. Средства контроля. Алгоритмы оперативного контроля процедуры анализа. Контрольная процедура для контроля точности с применением образцов для контроля. Контрольная процедура для контроля точности с применением метода добавок и метода разбавления пробы. Контрольная процедура для контроля точности с применением метода варьирования навески. Контрольная процедура для контроля	2	

	точности с применением контрольной методики анализа. Алгоритм контроля внутрилабораторной прецизионности результатов анализа.		
	Контроль стабильности результатов анализа с использованием контрольных карт. Построение контрольных карт Шухарта в единицах измеряемых содержаний. Построение контрольной карты Шухарта в приведенных величинах. Средняя линия. Предел предупреждения. Предел действия. Построение контрольной карты Шухарта в относительных величинах. Алгоритм проведения контрольной процедуры для контроля повторяемости. Контроль внутрилабораторной прецизионности. Анализ данных контрольных карт и их интерпретация.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	26	
	Практическая работа «Алгоритм оперативного контроля повторяемости результатов контрольных измерений».	1	
	Практическая работа «Алгоритм оперативного контроля процедуры анализа в условиях внутрилабораторной прецизионности»	1	
	Практическая работа «Алгоритм оперативного контроля точности результатов измерений с использованием образцов для контроля».	1	
	Практическая работа «Алгоритм оперативного контроля точности результатов измерений с использованием метода добавок»	1	
	Практическое занятие. «Алгоритм контроля качества получения результатов по отдельным контрольным процедурам»	4	
	Практическое занятие. «Построения контрольных карт Шухарта в единицах измеряемых содержаний»	4	
	Практическое занятие. «Построения контрольных карт Шухарта в приведенных величинах»	4	
	Практическое занятие. «Построения контрольных карт Шухарта в относительных величинах»	5	
	Практическое занятие. «Контроль стабильности градуировочной характеристики»	5	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4	
	Алгоритмы оперативного контроля процедуры анализа		
Раздел 2. Общие требования к компетентности испытательных лабораторий			
МДК.04.01. Организация лабораторно-производственной деятельности		52/35	
	Содержание	6/0	ОК 01

Тема 2.1. Организация работы испытательной лаборатории	Правовые и нормативные основы безопасности труда, в том числе в соответствии со стандартами серии OHSAS «Системы менеджмента профессиональной безопасности и здоровья. Требования», «Системы менеджмента в области охраны труда и техники безопасности. Руководящие указания по применению». Виды инструктажа. Причины несчастных случаев на производстве. Классификация негативных факторов. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Средства индивидуальной и коллективной защиты. Вентиляция. Назначение, виды вентиляции. Электробезопасность. Первая помощь пострадавшим на производстве. Ожоги химические и термические, причины их возникновения, первая помощь пострадавшим. Первая помощь при порезах. Первая помощь при поражении электротоком. Пожаробезопасность. Средства пожаротушения.	1	ОК 02. ОК 03 ПК.3.1 ПК.3.2 ПК.3.3
	Основные понятия: испытательная лаборатория, калибровочная лаборатория, аккредитация. Обязанности испытательной лаборатории. Система менеджмента качества лаборатории. Политика и задачи системы менеджмента. Менеджер по качеству. Планирование качества. Обеспечение качества. Регулирование качества. Совершенствование качества. Внутренний и внешний аудит.	1	
	Управление документацией. Утверждение и выпуск документов. Процедура контроля документов. Изменения в документах. Анализ заявок, запросов на подряд и контрактов. Заключение субподрядов на выполнение испытаний и калибровку. Приобретение лабораторией услуг и запасов. Обслуживание заказчиков. Регулирование претензий.	1	
	Корректирующие действия испытательной лаборатории. Анализ проблем. Выбор и принятие корректирующих действий. Контроль за корректирующими действиями. Дополнительные проверки. Предупреждающие действия.	1	
	Управление записями. Процедура защиты и восстановления записей. Технические записи. Исправление ошибок.	1	
	Трудовые ресурсы предприятия. Оплата труда на предприятии. Материально-технические ресурсы. Механизм ценообразования. Определение и нормирование затрат в целях их стабилизации и снижения. Показатели эффективности деятельности химической лаборатории. Оценка эффективности использования материальных ресурсов и основных фондов. Разработка мероприятий по выявлению резервов производства, рациональному использованию рабочего времени.	1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4	

	Оценка эффективности использования материальных ресурсов и основных фондов.		
Тема 2.2. Технические требования к испытательным и калибровочным лабораториям.	Содержание	46/35	ОК 01 ОК 02. ОК 03 ПК.3.1 ПК.3.2 ПК.3.3
	Требования к персоналу. Руководящий, технический, вспомогательный персонал. Программа подготовки персонала. Стажер. Обучение персонала. Помещения и условия окружающей среды.	1	
	Методики испытаний и калибровки, а также оценка пригодности методик. Международные, региональные, национальные стандарты, общепринятые технические условия. Инструкции по использованию и управлению всем своим оборудованием. Выбор методик. Методики, разработанные лабораторией. Нестандартные методики. Оценка пригодности методик. Межлабораторные сравнительные испытания. Оценка неопределенности измерений. Управление данными.	1	
	Оборудование. Идентификация оборудования. Средства измерения. Протокол, сертификат о калибровке, свидетельство о регулировке. Поверка оборудования. График поверки оборудования. Аттестация оборудования. Первичная и периодическая аттестация испытательного оборудования. Испытательное оборудование. Вспомогательное оборудование. Транспортирование и хранение оборудования. Прослеживаемость измерений.	1	
	Стандартные образцы. Применение стандартных образцов в системе обеспечения единства измерений. Межгосударственные стандартные образцы. Государственные стандартные образцы. Отраслевые стандартные образцы. Стандартные образцы предприятий. Аттестованные смеси.	1	
	Обращение с объектами испытаний и калибровки. Процедуры транспортирования, получения, обращения, защиты, хранения, сохранности, удаления объектов испытаний или калибровки. Система идентификации объектов испытаний.	2	
	Обеспечение качества результатов испытаний и калибровки. Использование аттестованных стандартных образцов. Отчетность о результатах испытания. Протокол испытания. Сертификат калибровки. Мнения и толкования. Результаты испытаний и калибровки, полученные от субподрядчиков. Электронная передача результатов. Формат протоколов и сертификатов. Изменения к протоколам испытаний и сертификатам о калибровке.	2	
	Лабораторные журналы. Требования к лабораторным журналам. Журнал регистрации проб. Журнал, специализированный по объекту анализа. Журнал	2	

учета стандартных образцов. Журнал учета средств измерения. Журнал учета инструктажа по технике безопасности. Журнал приготовления растворов, реактивов. Журнал приготовления титрованных растворов. Журнал внутреннего контроля качества выполнения анализов. Журнал внутреннего контроля системы качества. Журнал учета претензий, предупреждающих и корректирующих действий. Журнал учета мероприятий по повышению квалификации. Журнал учета построения графиков. Журнал учета качества дистиллированной воды. Журнал учета приготовления аттестованных смесей. Журнал контроля качества химических реактивов.		
Валидация аналитических методик. Этапы проведения валидации и валидационный план. Валидационные параметры. Характеристика результатов валидации.	1	
В том числе практических и лабораторных занятий	35	
Практическая работа «Проектирование журнала регистрации проб»	1	
Практическая работа «Проектирование журнала учета стандартных образцов»	1	
Практическая работа «Проектирование журнала учета средств измерений»	1	
Практическая работа «Проектирование журнала учета реактивов»	1	
Практическая работа «Проектирование журнала учета приготовления растворов»	1	
Практическое занятие. «Проектирование журнала учета качества дистиллированной воды»	4	
Практическое занятие. «Проектирование журнала учета качества дистиллированной воды»	4	
Практическое занятие. «Проектирование графика поверки оборудования»	4	
Практическое занятие. «Проектирование протокола анализа»	4	
Практическое занятие. «Проектирование журнала учета результатов фотометрических методов анализа»	4	
Практическое занятие. «Проектирование журнала учета результатов фотометрических методов анализа»	5	
Практическое занятие. «Использование лабораторной информационной системы «Химик-аналитик» для внутрилабораторного контроля»	5	
В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	

	Инструкции по использованию и управлению всем своим оборудованием		
Курсовое проектирование		20	
Учебная практика		108	
Виды работ: Правила работы в химической лаборатории, лабораторная посуда, лабораторный инструмент, оборудование. Техника безопасности, пожарная безопасность. Техника работы с посудой и пробирками, сушка посуды, приготовление хромовой смеси. Химическая посуда. Техника работы с посудой и пробирками, мытье, сушка посуды, приготовление хромовой смеси. Правила мытья химической посуды хромовой смесью приготовление раствора перманганата калия, мытье посуды раствором перманганата калия Правила хранения и утилизация реактивов, особенности хранения кислот, щелочей, легковоспламеняющихся, токсичных и взрывоопасных веществ. Проверка пригодности реактивов с истекшим сроком годности			
Производственная практика		180	
Виды работ: Ведение лабораторных журналов; Оценка качества результатов анализа. Контроль стабильности градуировочных характеристик; Проверка пригодности реактивов с истекшим сроком годности;			
Промежуточная аттестация		6	
Всего		414	

2.4. Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО, если предусмотрено)

Выполнение курсового проекта (работы) по модулю является обязательным.

Тематика курсовых работ:

1. Внедрение методик количественного химического анализа;
2. Валидация методик количественного химического анализа;
3. Контроль стабильности результатов количественного химического анализа

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинеты общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей: электротехники и электроники, метрологии и стандартизации, органической химии, аналитической химии, физической и коллоидной химии, химии нефти и газа, основ добычи и переработки нефти и газа, теоретических основ химической технологии, оснащенный в соответствии с приложением 3 ООП-П.

Лаборатории «Физико-химических методов анализа и технических средств измерения» и «Технического анализа, контроля производства и экологического контроля, оснащенные в соответствии с приложением 3 ООП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Агibalова, Н. Н. Технология и установки переработки нефти и газа. Свойства нефти и нефтепродуктов: учебное пособие для спо / Н. Н. Агibalова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-9125-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187588>

2. Беляков, Г. И. Охрана труда и техника безопасности: учебник для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 740 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17697-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537043>

3. Беляков, Г. И. Пожарная безопасность: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 283 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17690-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533549>

4. Беляков, Г. И. Электробезопасность: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 202 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17193-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/532575>

5. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ / Б. М. Гайдукова. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 128 с. — ISBN 978-5-507-45939-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292025>

6. Горбашко, Е. А. Управление качеством. Практический курс: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. А. Горбашко [и др.] ; под редакцией Е. А. Горбашко. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 315 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17418-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533595>

7. Кошeвая, И. П. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник / И.П. Кошeвая, А.А. Канке. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 415 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-16-013572-4. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/2037420>

8. Лукманова, А. Л. Процессы и аппараты химической технологии. Примеры и задачи / А. Л. Лукманова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 64 с. — ISBN 978-5-507-46343-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306803>

9. Маслова, В. М. Управление персоналом: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. М. Маслова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 451 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-

15946-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510315>

10.Мельникова, О. А. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ: учебник / О.А. Мельникова, М.Ю. Мельников. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2024. — 432 с. — ISBN 978-5-222-36483-3

11.Николаева, М. А. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник / М.А. Николаева, Л.В. Карташова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 297 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-017008-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1864125>

12.Родионова, О. М. Охрана труда: учебник для среднего профессионального образования / О. М. Родионова, Е. В. Аникина, Б. И. Лавер, Д. А. Семенов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17183-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537806>

13.Родионова. О. М. Медико-биологические основы безопасности. Охрана труда: учебник для среднего профессионального образования / О. М. Родионова, Е. В. Аникина, Б. И. Лавер, Д. А. Семенов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 599 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17182-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538055>

3.2.2. Дополнительные источники

1. ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. — Введ. 2012-01-01. — Москва: Изд-во стандартов, 2012.- 34 с.

2. Стандарт серии OHSAS 18002:2008 «Системы менеджмента в области охраны труда и техники безопасности. Руководящие указания по применению».

3. Волков, А. И. Справочник по лабораторной химии / А. И.Волков, И. М. Жарский. — Минск: Современная школа (Букмастер) Интерпрессервис, 2016. — 256 с.

4. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471227> (дата обращения: 07.11.2021).

5. Справочник по аналитической химии / А. И. Волков, И. М. Жарский. — Минск: Книжный дом. — 2015. — 320 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК 01 ОК 02 ПК 3.2 ПК 3.3	Демонстрирует знания механизмов ценообразования на продукцию (услуги), форм оплаты труда в современных условиях; экономики, организации труда и организации производства; порядка тарификации работ и рабочих; норм и расценок на работы, порядок их пересмотра; оценки эффективности работы лаборатории.	Оценка решений ситуационных задач Тестирование Устный опрос Практические занятия Ролевые игры Наблюдение в процессе практических занятий Оценка решений ситуационных задач
ОК 03 ПК 3.1	Демонстрирует умения планировать и организовывать работу персонала производственных подразделений;	Экспертная оценка аудиторной и внеаудиторной работы

	анализировать производственную деятельность подразделения; контролировать и выполнять правила техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка; участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения.	
--	--	--

Приложение 1.4
к ООП-П по специальности

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.04 ОСВОЕНИЕ ПРОФЕССИИ 13321 ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	59
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы ...	60
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	60
1.3. Обоснование часов вариативной части ООП-П	63
2. Структура и содержание профессионального модуля	65
2.1. Трудоемкость освоения модуля	65
2.2. Структура профессионального модуля	65
2.3. Содержание профессионального модуля	66
3. Условия реализации профессионального модуля.....	720
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	720
3.2. Учебно-методическое обеспечение	720
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	721

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
«ПМ.04 ОСВОЕНИЕ ПРОФЕССИИ 13321 ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Освоение профессии «Лаборант химического анализа».

Профессиональный модуль включен в вариативную часть образовательной программы

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3.2 ООП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	-распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части -определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, - определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы -владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах -оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	-актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить -структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях -основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте -методы работы в профессиональной и смежных сферах -порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	-определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации -выделять наиболее значимое в перечне	-номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности	-

	информации, - структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска -оценивать практическую значимость результатов поиска -применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач -использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности -использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	-приемы структурирования информации -формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, - порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
ОК. 03	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования презентовать идеи открытия собственного	содержание актуальной нормативно-правовой документации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности правила разработки презентации основные этапы разработки и реализации проекта	

	дела в профессиональной деятельности определять источники достоверной правовой информации составлять различные правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта		
ПК 4.1	выполнять лабораторные испытания различной сложности, строить градуировочные графики	общие основы общей, неорганической, аналитической и физической химии, назначение и свойства применяемых реактивов, технические условия и государственные стандарты на проводимые анализы	Проводить анализ, определять физико-химические свойства продуктов, строить градуировочные графики
ПК 4.2	•готовить растворы различной концентрации, •взвешивать на весах различных типов	способы определения массы и объема химикатов, способы приготовления сложных титрованных растворов правила взвешивания осадков на аналитических весах и проведение необходимых расчетов по результатам анализа	Взвешивать на весах и готовить растворы различных концентраций
ПК 4.3	собирать и налаживать лабораторное оборудование, использовать контрольно-измерительные приборы	правила сборки лабораторных установок, правила пользования контрольно-измерительными приборами и весами различных типов	Проводить сборку и наладку лабораторного оборудования, контролировать работу контрольно-измерительных приборов
ПК 4.4	обрабатывать результаты химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники	правила ведения технической документации на выполненные работы,	Вести техническую документацию и обработку результатов анализа с использованием средств вычислительной техники

		методы автоматизированной обработки информации	
--	--	--	--

1.3. Обоснование часов вариативной части ООП-П

№ № п/п	Дополнительные профессиональн ые компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объе м часов	Обосновани е включения в рабочую программу
1	ПК. 4.5 Выполнять работы по отбору и разделке проб	отбора проб и их разделки. ведения учета отобранных и разделанных проб и оформление соответствующих актов. управления информационным и ресурсами и цифровым контентом.	Тема 2.1. Введение Тема 2.2 Пробоотбор. Основные термины и требования. Тема 2.3. Организация и проведение наблюдений за загрязнением природных вод Тема 2.4. Пробоотбор и подготовка проб природных вод Тема 2.5. Пробоотбор и подготовка проб почвы Тема 2.6. Пробоотбор и подготовка проб растений, пыли бытовых и индустриальных отходов Тема 2.7. Соблюдение правил и приемов техники безопасности, промышленно й санитарии и пожарной безопасности Тема 2.8. Оборудование для отбора проб пищевых продуктов	102	По запросу работодател я

			Тема 2.9. Отбор проб при контроле и мониторинге безопасности пищевых продуктов и кормов. Тема 2.10. Правила упаковки и транспортировки проб пищевых продуктов. Тема 2.11. Экологический контроль качества сырья и готовой продукции Тема 2.12. Мониторинг окружающей среды.		
	ПК 4.3 собирать и налаживать лабораторное оборудование, использовать контрольно-измерительные приборы ПК 4.4 обрабатывать результаты химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники	- наблюдать за работой лабораторной установки и записывать ее показания в журнал результатов; - оформлять документально результаты проведенных анализов; - формировать протоколы по результатам проведенных испытаний.	Тема 1.5. Титриметрический анализ Тема 1.6 Проведение работ по физико-химическим методам анализа Тема 1.7. Статистическая обработка экспериментальных данных.	102	По запросу работодателя

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	280	180
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	32	-
Практика, в т.ч.:	288	288
учебная	108	108
производственная	180	180
Промежуточная аттестация, в том числе: <i>МДК.04.01 в форме экзамена</i> <i>ПМ.04. в форме экзамена</i>	12	12
Всего	612	460

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01 ОК 02 ОК 03	Раздел 1. Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа	210	108	210	190	-	20		
ПК 4.1	Раздел 2. Методы отбора проб	102	52	102	90	-	12		
ПК 4.2	Учебная практика	108	108					108	
ПК 4.3	Производственная практика	180	180						180
ПК 4.4 ПК 4.5									
	Промежуточная аттестация	12	12						
	Всего:	612	460	312	280	-	32	108	180

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Лаборант химического анализа			
МДК.04.01Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа			
Тема1.1 Правила промышленной безопасности и охраны труда при работе в химической лаборатории	Содержание	13/0	ОК.01
	Опасные и вредные производственные факторы. Средства индивидуальной защиты, кожи, глаз, органов дыхания при работе в химической лаборатории. Техника безопасности при работе со стеклянной посудой, при работе с кислотами и щелочами.	13	ОК.02 ОК. 03 ПК 4.1 ПК 4.2
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Техника безопасности при работе со стеклянной посудой, при работе с кислотами и щелочами.	3	ПК 4.3 ПК 4.4
Тема1.2Подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования	Содержание	11/0	ОК.01
	Посуда общего назначения, мерная посуда, мытье и сушка химической посуды	11	ОК.02 ОК. 03 ПК 4.3 ПК 4.4
Тема 1.3. Способы приготовления растворов различной концентрации	Содержание	34/22	ОК.01
	Основные понятия о растворах. Классификация растворов. Растворимость. Коэффициент растворимости. Эмпирическое правило растворения. Явление сольватации. Энергетические эффекты при образовании растворов. Способы выражения концентрации. Концентрированные и разбавленные растворы. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Точные способы выражения концентрации растворов: массовая доля вещества в растворе, молярная, молярная концентрация эквивалента, моляльная концентрация и титр. Способы приготовления растворов. Равновесие в водных растворах, ионное произведение воды. Водородные показатель. pH кислот, pH оснований. Буферные растворы. Механизм буферного действия. Приготовление буферных растворов с заданным значением pH. Свойства растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты.	12	ОК.02 ОК. 03 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4

	Степень и константа электролитической диссоциации. Диссоциация электролитов. Современные теории кислот и оснований.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	22	
	Практическое занятие. «Работа с лабораторной посудой»	8	
	Практическое занятие. «Приготовление растворов технической концентрации»	8	
	Практическая работа «Приготовление растворов аналитической концентрации»	3	
	Практическая работа «Приготовление растворов из фиксанала»	3	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных работ	3	
Тема 1.4 Гравиметрический анализ	Содержание	26/14	ОК.01 ОК.02 ОК. 03 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4
	Равновесие в растворах малорастворимых соединений. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадка. Гравиметрический метод анализа. Аналитические весы. Особенности работы на них. Взятие навески. Основные операции гравиметрического анализа. Форма осаждения и требования к ней. Условия получения кристаллических осадков. Соосаждение (адсорбция, окклюзия). Расчеты в гравиметрическом анализе. Посуда и оборудование, используемые для гравиметрического анализа. Виды гравиметрических определений. Техника выполнения операций: Подготовка тиглей, осаждение, фильтрование и промывание осадка, декантация. Высушивание и прокаливание осадка, взятие навески, вычисление результатов.	12	
	В том числе практических и лабораторных занятий	14	
	Практическая работа «Очистка хлорида натрия. Гравиметрический анализ»	3	
	Практическая работа «Определение содержания летучих веществ в очищенной соли NaCl»	3	
	Практическое занятие. «Определение содержания Ba в кристаллогидрате BaCl ₂ ·2H ₂ O»	8	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Виды гравиметрических определений	3	
Тема 1.5.	Содержание	40/28	ОК.01

Титриметрический анализ	Титриметрический анализ. Сущность метода. Требования к реакциям титриметрического анализа. Классификация методов титриметрического анализа. Приготовление и стандартизация титрантов. Условия титрования. Кислотно-основное титрование. Теоретические основы метода. Кривые титрования: а) сильного основания сильной кислотой; б) слабой одноосновной кислоты сильным основанием; в) слабого основания сильной кислотой; г) соли слабой одноосновной кислоты сильным основанием. Индикаторы кислотно-основного титрования; их важнейшие характеристики. Теории индикаторов. Способы выбора индикатора. Применение метода кислотно-основного титрования. Прямое титрование. Обратное титрование. Заместительное и косвенное титрование. Вычисления в титриметрическом анализе. Осадительное титрование. Теоретические основы метода. Аргентометрия. Способы фиксирования точки эквивалентности. Расчет кривых титрования. Окислительно-восстановительное титрование. Теоретические основы метода. Эквивалент, фактор эквивалентности окислителя и восстановителя. Требования к реакциям окислительно-восстановительного титрования. Кривые титрования. Практическое применение методов перманганатометрии и иодометрии. Комплексоны. Комплексонометрия. Условия комплексонометрических определений. Условные константы устойчивости. Комплексонометрическое титрование. Факторы, влияющие на величину скачка титрования в комплексонометрии. Расчет результатов титрования. Металлохромные индикаторы. Применение комплексонометрического титрования метода для определения катионов, и их смесей, анионов, органических соединений. Комплексонометрические определения ионов металлов методом прямого титрования раствором ЭДТА. Определение жесткости воды.	12	ОК.02 ОК. 03 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4
	В том числе практических и лабораторных занятий	28	
	Практическое занятие. «Методы определения титрованных растворов для кислотно-основного титрования. Определение коэффициента поправки по безводному углекислому натрию»	8	
	Практическая работа «Приготовление рабочего раствора тиосульфата натрия. Установление нормальной концентрации тиосульфата натрия по стандартному раствору дихромата калия»	3	
	Практическое занятие. «Комплексонометрический метод определения содержания основного вещества»	9	

	Практическое занятие. «Приготовление раствора перманганата калия и его стандартизация по щавелевой кислоте»	8	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Теоретические основы метода. Эквивалент, фактор эквивалентности окислителя и восстановителя.	3	
Тема 1.6 Проведение работ по физико-химическим методам анализа	Содержание	48/36	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4
	Электрохимические методы анализа. Общая характеристика электрохимических методов анализа. Потенциометрия (ионометрия). Применение методов ионометрии в анализе. Общая характеристика потенциометрического титрования. Прямые и косвенные электрохимические методы. Электрохимическая ячейка и ее электрический эквивалент. Ячейки без жидкостного соединения и с жидкостным соединением. Диффузионный потенциал. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Хлорсеребряный и каломельный электроды. Кулонометрические методы анализа. Закон Фарадея. Прямая кулонометрия. Установка для потенциометрической кулонометрии. Метрологические характеристики прямой кулонометрии. Гальваническая прямая кулонометрия. Потенциометрическая кулонометрия. Косвенная кулонометрия. Вольтамперные кривые кулонометрического титрования. Схема установки для кулонометрического титрования. Кулонометрические методы титрования генерированными окислителями и восстановителями. Кондуктометрический анализ. Теоретические основы метода. Электрическая проводимость растворов. Удельная электрическая проводимость. Эквивалентная электрическая проводимость. Электролит в поле тока высокой частоты. Схема установки для определения электрической проводимости. Мостик Уитсона. Ячейки для 12 22 кондуктометрического титрования. Прямая кондуктометрия. Кондуктометрическое определение физико-химических свойств и характеристик веществ. Кондуктометрическое титрование. Высокочастотное титрование. Практическое применение метода. Метрологические характеристики метода. Спектроскопические методы анализа. Сущность спектроскопических методов анализа. Спектры испускания, поглощения. Природа света. Происхождение спектров. Переходы между энергетическими уровнями частицы и спектры ее пропускания и поглощения. Области электронных волн. Типы энергетических уровней и переходов. Интенсивность спектральных линий. Ширина спектральной линии. Структура атомных и молекулярных спектров. Электронная, вращательная, колебательная энергия. Графическое представление спектров. Закон Бугера-Ламберта-Бера.	12	

	Оптическая плотность. Пропускание. Молярный коэффициент поглощения. Основные узлы спектрофотометрических 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. Оформление результатов фотометрических определений в лабораторном журнале. Рефрактометрия и поляриметрия 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. 23 Поперечная волна, поляризаторы. Плоскополяризованный луч. Понятие об оптически активных веществах, вращение плоскости поляризации. Сущность поляриметрического метода анализа, приборы и область его применения		
	В том числе практических и лабораторных занятий	36	
	Практическое занятие. Потенциометрическое титрование. Стандартизация раствора гидроксида натрия по соляной кислоте	9	
	Практическое занятие. Кондуктометрическое титрование. Стандартизация раствора NaOH по HCl	9	
	Практическое занятие. Определение меди с помощью спектрофотометра В-1100. Построение калибровочной кривой.	9	
	Практическое занятие. Определение хлорида натрия в водном растворе. Приготовление растворов различной концентрации. Определение показателя преломления. Построение калибровочной кривой. Определение показателя преломления в контрольном образце	9	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4	
	Длина волны. Оптическая плотность. Толщина светопоглощающего слоя.		
Тема 1.7.	Содержание	18/6	ОК.01

Статистическая обработка экспериментальных данных.	Классификация погрешностей измерений. Исключение грубых погрешностей методом вычисления максимального относительного отклонения. Определение доверительного интервала. Вычисление доверительного интервала с использованием табличного процессора Microsoft Excel. Определение равноточности экспериментальных данных с помощью критерия Фишера.	12	ОК.02 ОК. 03 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Практическая работа «Статистическая обработка экспериментальных данных. Вычисления доверительного интервала. Отбраковка результатов, Q-тест. Использование табличного процессора MS Excel»	3	
	Практическая работа «MS Excel. Сравнение дисперсий. Критерий Фишера»	3	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Определение доверительного интервала.	4	
Раздел 2. Выполнение работ по профессии Пробоотборщик			
МДК.04.02 Методы отбора проб			
Тема 2.1. Введение	Содержание	5/2	ОК.01 ОК.02 ОК. 03 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК. 4.5
	Особенности профессии пробоотборщика. Основные направления профессиональной деятельности. Значение пробоотбора. Этапы аналитического исследования. Задачи пробоотбора. Понятие проба. Методы и принципы пробоотбора. Операции пробоотбора. Пробоотбор и пробоподготовка	3	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическое занятие. Современная роль пробоотборщика на предприятиях различной направленности.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Понятие проба. Методы и принципы пробоотбора.	1	
Тема 2.2 Пробоотбор. Основные термины и требования.	Содержание	7/4	ОК.01 ОК.02 ОК. 03 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК. 4.5
	Основная цель отбора проб. Основные термины: отбор проб, лот, партия, репрезентативная проба, точечная проба, объединённая проба, средняя проба, лабораторная проба, контрольная проба, выборка, объём выборки. Требования к оборудованию и таре, используемых для отбора проб. Методы стерилизации тары и оборудования для отбора проб. Необходимая масса навесок проб для проведения испытаний по показателям безопасности. Правила упаковки и транспортировки проб.	3	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	

	Практическое занятие. Особенности планирование пробоотбора.	2	
	Практическое занятие. Транспортировка проб.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	1	
	Методы стерилизации тары и оборудования для отбора проб.		
Тема 2.3. Организация и проведение наблюдений за загрязнением природных вод	Содержание	5/2	ОК.01 ОК.02 ОК. 03 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК. 4.5
	Организация и проведение наблюдений за загрязнением природных вод. Требования ГОСТ (Правила контроля качества природных вод) к организации сети наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши. Состав, объем и последовательность выполнения гидрологических, гидрохимических и гидробиологических работ в створе наблюдений на реке. Правила, порядок и приборы по отбору проб воды и донных отложений, хранение и консервация проб. Организация и проведение наблюдений за загрязнением морских вод.	3	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическая работа. Проведение анализ «первого дня».	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	1	
	Правила, порядок и приборы по отбору проб воды и донных отложений, хранение и консервация проб.		
Тема 2.4. Пробоотбор и подготовка проб природных вод	Содержание	9/6	ОК.01 ОК.02 ОК. 03 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК. 4.5
	Воды, подлежащие анализу. Главные принципы отбора проб воды. Посуда и оборудование, используемое при отборе проб воды. Консервирование и хранение проб воды. Подготовка проб воды к анализу. Методы вскрытия проб. Выполнение качественных и количественных анализов природных и промышленных вод с применением химических и физико-химических методов анализа. Обработка и оформление результатов анализа.	3	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Практическое занятие. Консервация проб воды, сроки и условия транспортирования проб воды. Составление сопроводительных документов для отобранной пробы воды	3	
	Практическое занятие. Экологические проблемы поверхностных вод промышленных территорий.	3	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	1	
	Методы вскрытия проб.		

Тема 2.5. Пробоотбор и подготовка проб почвы	Содержание	9/6	ОК.01 ОК.02 ОК. 03 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК. 4.5
	Виды загрязнений почвы. Количество и виды проб почвы. Объединённая проба почвы. Метод квартования. Инструменты для отбора проб почвы. Посуда и оборудование, используемое при отборе проб почвы. Подготовка проб почвы к анализу. Выполнение качественных и количественных анализов почвы с применением химических и физико-химических методов анализа. Обработка и оформление результатов анализа.	3	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Практическое занятие. Отбор проб почвы в рабочей зоне.	3	
	Практическое занятие. Промышленное загрязнение почвы.	3	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка проб почвы к анализу	1	
Тема 2.6. Пробоотбор и подготовка проб растений, пыли бытовых и индустриальных отходов.	Содержание	9/6	ОК.01 ОК.02 ОК. 03 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК. 4.5
	Отбор и подготовка проб растительных материалов. Отбор и подготовка проб бытовой, транспортной и индустриальной пыли. Отбор и измельчение проб индустриальных отходов. Посуда и оборудование, используемое при отборе проб растений, пыли, бытовых и индустриальных отходов. Подготовка проб к анализу. Выполнение качественных и количественных анализов растений, пыли и индустриальных отходов с применением химических и физико-химических методов анализа. Обработка и оформление результатов анализа.	3	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Практическое занятие. Подготовка проб пыли к анализу	3	
	Практическое занятие. Повторение пройденного материала. Подготовка короткого сообщения по пройденной теме.	3	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Посуда и оборудование, используемое при отборе проб растений, пыли, бытовых и индустриальных отходов.	1	
Тема 2.7. Соблюдение правил и приемов техники	Содержание	9/6	ОК.01 ОК.02 ОК. 03
	Общие требования безопасности при выполнении работ. Требования безопасности перед началом работ. Требования безопасности во время работы. Требования	3	

безопасности, промышленно й санитарии и пожарной безопасности	безопасности по окончании работы. Работа с кислотами, щелочами и ЛВЖ. Требования по охране труда в аварийных ситуациях		ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК. 4.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Практическое занятие. Правила личной гигиены при выполнении работ по профессии	3	
	Практическое занятие. Особенности безопасности промышленной зоны.	3	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Требования безопасности во время работы.	1	
Тема 2.8. Оборудование для отбора проб пищевых продуктов	Содержание	8/5	ОК.01 ОК.02 ОК. 03 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК. 4.5
	Требования к оборудованию и таре для отбора проб пищевых продуктов. Методы стерилизации тары и оборудования для отбора проб пищевых продуктов. Оценка упаковочных единиц при отборе проб.	3	
	В том числе практических и лабораторных занятий	5	
	Практическая работа. Методы стерилизации оборудования для отбора проб.	2	
	Практическое занятие. Достоинства и недостатки современных методов стерилизации оборудования	3	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Методы стерилизации тары и оборудования для отбора проб пищевых продуктов.	1	
Тема 2.9. Отбор проб при контроле и мониторинге безопасности пищевых продуктов и кормов.	Содержание	8/5	ОК.01 ОК.02 ОК. 03 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК. 4.5
	Нормы отбора проб животноводческой продукции и кормов. Нормы отбора проб штучной продукции. Отбор проб мяса на мясокомбинатах и фермерских хозяйствах. Отбор проб кулинарных изделий и полуфабрикатов из мяса. Отбор проб рыбы и рыбной продукции, в том числе икры. Отбор проб продуктов пищевых консервированных. Отбор проб молочных продуктов (молоко, сливки, жидкие кисломолочные продукты, сметана, сыры). Отбор проб яиц и яичных продуктов. Отбор проб кормов животного и растительного происхождения. Нормы отбора кормов.	3	
	В том числе практических и лабораторных занятий	5	
	Практическая работа. Расчёт массы навесок проб для проведения испытаний по показателям безопасности.	2	
	Практическое занятие. Значимость и проблемные аспекты отбора проб пищевых продуктов.	3	

	В том числе самостоятельная работа обучающихся Нормы отбора проб животноводческой продукции и кормов.	1	
Тема 2.10. Правила упаковки и транспортировки проб пищевых продуктов.	Содержание	7/4	ОК.01 ОК.02 ОК. 03 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК. 4.5
	Упаковка и транспортировка жидких проб пищевых продуктов. Упаковка и транспортировка проб объёмных кормов. Упаковка и транспортировка твёрдых проб пищевых продуктов. Сейф-пакет. Составление этикетки пробы. Составление сопроводительного письма. Составление акта отбора проб. Сроки хранения контрольных образцов. Организация доставки пробы в лабораторию.	3	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическая работа. Составление акта отбора пробы пищевых продуктов.	2	
	Практическое занятие. Особенности современных способов транспортировки проб.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Составление этикетки пробы.	1	
Тема 2.11. Экологически й контроль качества сырья и готовой продукции	Содержание	7/3	ОК.01 ОК.02 ОК. 03 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК. 4.5
	Особенности экологического контроля газообразных веществ. Особенности экологического контроля жидкостей. Особенности экологического контроля твердых веществ.	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	3	
	Практическая работа. Составление плана проведения анализа отобранной пробы.	1	
	Практическое занятие. Основные этапы анализа на примере любого природного объекта.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Особенности экологического контроля твердых веществ.	1	
Тема 2.12. Мониторинг окружающей среды.	Содержание	7/3	ОК.01 ОК.02 ОК. 03 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК. 4.5
	Понятие мониторинга окружающей среды, его цель и задачи. Методы мониторинга воздушной среды. Единая государственная система экологического мониторинга. Загрязнение воздуха диоксидом углерода. Загрязнение воздуха оксидами серы. Наблюдение за радиоактивным загрязнением атмосферного воздуха. Загрязнение атмосферного воздуха тяжёлыми металлами. Загрязнение атмосферного воздуха автотранспортом. Загрязнение атмосферного воздуха стационарными источниками. Мониторинг природных вод. Основные загрязняющие вещества. Биохимическое	4	

	потребление кислорода, как показатель загрязнённости водного объекта. Загрязняющие воду вещества, содержащие азот. Загрязнение вод нефтью и нефтепродуктами. Контроль радиоактивного загрязнения вод. Загрязнение вод хлорорганическими пестицидами. Программы и периодичность проведения контроля качества природных вод. Загрязнение почв радионуклидами. Загрязнение почв нефтью и нефтепродуктами. Загрязнение почв хлорорганическими пестицидами.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	3	
	Практическая работа. Составление плана отбора проб изучаемой среды	1	
	Практическое занятие. Современные проблемы экологического мониторинга	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Основные загрязняющие вещества. Биохимическое потребление кислорода, как показатель загрязнённости водного объекта.	1	
Учебная практика Виды работ: 1. Прохождение инструктажа по технике безопасности при работе в химической лаборатории. 2. Подбор, мытье, сушка химической посуды. 3. Подготовка химических реактивов и индикаторов. 4. Калибровка мерной посуды. 5. Взвешивание химических реактивов на аналитических весах. 6. Взвешивание химических реактивов на технических весах. 7. Приготовление растворов заданной концентрации. 8. Подготовка титровальной установки (бюретки). 9. Титриметрический анализ. 10. Гравиметрический анализ. 11. Физико-химические методы анализа. 12. Способы выражения концентрации раствора. 13. Оформление результатов анализов. 14. Физико-химические методы контроля в лабораториях 15. Приготовление растворов в аналитической деятельности		108	
Производственная практика Виды работ: 1. Прохождение инструктажей. Ознакомление со структурой предприятия. Изучение должностной инструкции лаборанта химического анализа.		180	

2. Выполнение совместного с технологическим персоналом регламентированного отбора проб (газов, жидких и твердых веществ). Идентификация и маркировка отобранных проб в установленном 25 порядке. 3. Приготовление проб для испытаний по регламентированной методике (калибровка мерной посуды, подготовка пробы, подготовка реактивов для испытаний). 4. Изучение методик выполнения анализа. Проведение анализа по регламентированным методикам (согласно специфике лаборатории). 5. Снятие показаний средств измерений и лабораторного оборудования, запись их в лабораторный журнал. 6. Обработка результатов проведенных испытаний, формирование протоколов. 7. Составление отчётной документации. 3		
Промежуточная аттестация	12	
Всего	612	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинеты общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей: электротехники и электроники, метрологии и стандартизации, органической химии, аналитической химии, физической и коллоидной химии, химии нефти и газа, основ добычи и переработки нефти и газа, теоретических основ химической технологии., оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Лаборатории «Физико-химических методов анализа и технических средств измерения» и «Технического анализа, контроля производства и экологического контроля.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

Основные источники.

1. Аналитическая химия: учебник и практикум для СПО / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. - 394 с. – Серия: Профессиональное образование.

2. Борисов А.Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум для студентов СПО / А.Н. Борисов, И.Ю. Тихомирова. – М.: Издательство Юрайт, 2017г.

3. Пармон В.Н. Экспериментальные методы физической химии. Лабораторный практикум / В.Н. Пармон; под ред. В.А. Рог. – М.: Интеллект ИД, 2017г

4. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов: Учеб. пособие / Я.И. Коренман, Р.П. Лисицкая; Воронеж. гос. технол. акад. Воронеж, 2002.- 408 с.

5. Пустовалова Л.М. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ: учебное пособие для студентов СПО / Л.М. Пустовалова, И.Е. Никанорова. – Ростов н/Д: Феникс, 2017г.

6. Хаханина Т.И. Аналитическая химия: учебник и практикум для студентов СПО / Т.И. Хаханина, Н.Г. Никитина, А.Г. Борисов. – М.: Издательство Юрайт, 2017г.

7. Экспериментальные методы физической химии. Лабораторный практикум: учебное пособие для студентов и преподавателей химических специальностей / под ред. В.Н. Пармона и В.А. Рогова. – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2017г.

Интернет- источники

1. Приготовление растворов, URL: <http://www.alhimik.ru> (дата обращения 26.03.2025);

2. Приготовление точных растворов, видео – лекция, URL: <http://video.yandex.ru> (дата обращения 26.03.2025);

3. Приготовление растворов заданной концентрации, URL:<http://www.distedu.ru> (дата обращения 26.03.2025);

4. Информационный портал «Охрана труда в России» URL:<http://www.ohranatruda.ru/> (дата обращения 26.03.2025);

5. Золотов Ю.А. Введение в аналитическую химию: учебное пособие /Золотов Ю.А. — Москва: Лаборатория знаний, 2016. — 265 с. — ISBN978-5-93208-215-7. — URL: <https://book.ru/book/923965>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01 ОК. 03 ПК 4.1 ПК 4.2	Демонстрирует умение готовить растворы для мытья химической посуды; осуществлять мытье химической посуды; включать и производить тарировку аналитических весов; работать с дистиллятором, электронагревательными	Оценка решений ситуационных задач Тестирование Устный опрос Практические занятия

	приборами; осуществлять подготовку химических реактивов и индикаторов	Ролевые игры Наблюдение в процессе практических занятий Оценка решений ситуационных задач Экспертная оценка аудиторной и внеаудиторной работы
ОК.02 ПК 4.3	Наблюдает за работой лабораторной установки и записывать ее показания в журнал результатов; оформляет документально результаты проведенных анализов; формирует протоколы по результатам проведенных испытаний; производит статистическую обработку полученных данных; рассчитывает погрешность измеряемых параметров	
ПК 4.4 ПК. 4.5	Демонстрирует навыки представления об основных направлениях, задачах, методах и принципах пробоотбора. Ориентируется в проведении работ по профессии пробоотборщик. Владеет методами пробоотбора.	

Приложение 1.5
к ООП-П по специальности

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.05 ОСВОЕНИЕ ПРОФЕССИИ 16081 ОПЕРАТОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
УСТАНОВОК»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	81
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы ...	82
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	82
2. Структура и содержание профессионального модуля	85
2.1. Трудоемкость освоения модуля	85
2.2. Структура профессионального модуля	86
2.3. Содержание профессионального модуля	87
3. Условия реализации профессионального модуля.....	95
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	95
3.2. Учебно-методическое обеспечение	95
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	95

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.05 ОСВОЕНИЕ ПРОФЕССИИ 16081 ОПЕРАТОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
УСТАНОВОК»**

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Освоение профессии Оператор технологических установок.

Профессиональный модуль включен в вариативную часть образовательной программы

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	-распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части -определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, - определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы -владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах -оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	-актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить -структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях -основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте -методы работы в профессиональной и смежных сферах -порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	-определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	-номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности	-

	-выделять наиболее значимое в перечне информации, - структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска -оценивать практическую значимость результатов поиска -применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач -использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности -использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	-приемы структурирования информации -формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, - порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
ОК.03	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования	содержание актуальной нормативно-правовой документации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности правила разработки презентации основные этапы разработки и реализации проекта	

	презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности определять источники достоверной правовой информации составлять различные правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта		
ПК 5.1	пользоваться приборами, приспособлениями и инструментами для проведения замеров, отборов проб и экспресс – анализов; оформлять документально результаты проводимых замеров, отборов и экспресс-анализов; выявлять неисправности или отклонения от нормы в работе оборудования, причины этих неисправностей, способы их предупреждения и устранения; готовить оборудование к ремонту, производить пуск и остановку технологического оборудования и объекта в целом при работе в нормальном и аварийном режимах	устройство, принцип действия и эксплуатации технологических аппаратов и оборудования, арматуры и коммуникаций на обслуживаемом участке, порядок и правила отбора проб технологическая схема обслуживаемой установки (участка), технологический регламент	Осуществлять обслуживание оборудования технологических установок
ПК 5.2	производить прием на установку сырья, реагентов, топлива, пара, воды, воздуха и электроэнергии, регулирование их подачи; фиксировать и читать показания	схемы водоснабжения, пароснабжения, электроснабжения и водоотведения на установке (участке); назначение, устройство, принцип действия и правила эксплуатации	Осуществлять ведение технологического процесса

	контрольно-измерительных приборов; готовить оборудование к ремонту, производить пуск и остановку технологического оборудования и объекта в целом при работе в нормальном и аварийном режиме; составлять материальный баланс по потокам; читать схемы расположения оборудования на технологическом объекте	контрольно-измерительных приборов и автоматики; правила регулирования технологического процесса свойства кислот и щелочей, область их применения и правила безопасного обращения с ними	
--	---	---	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	98	56
Самостоятельная работа	12	-
Практика, в т.ч.:	288	288
учебная	108	108
производственная	180	180
Промежуточная аттестация, в том числе: МДК 05.01 в форме экзамена ПМ 05 в форме экзамена	12	12
Всего	410	356

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего , час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 5.1 ПК 5.2	Раздел 1. Обеспечение работы оборудования на технологических установках по подготовке, переработке нефти и химического сырья	110	56	110	98	-	12		
	Учебная практика	108	108					108	
	Производственная практика	180	180						180
	Промежуточная аттестация	12	12						
	Всего:	410	356	110	98	-	12	108	180

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия.	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Гидромеханические процессы и аппараты		31/24	
МДК.05.01 Обеспечение работы оборудования на технологических установках по подготовке, переработке нефти и химического сырья			
Тема 1.1. Общие вопросы прикладной гидромеханики	Содержание	18/16	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 5.1 ПК 5.2
	Классификация и физико–химические основы в химической технологии основных процессов и аппаратов. Новейшие достижения и перспективы развития в области процессов и аппаратов химической технологии. Жидкости идеальные и реальные, капельные и упругие, их свойства. Свойства нефтепродуктов. Гидростатическое давление жидкости. Гидравлические элементы потока. Расход и средняя скорость. Уравнение расхода. Уравнение неразрывности потока. Удельная энергия жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Измерение скоростей и расходов жидкостей. Режимы движения жидкости. Основные критерии гидродинамического подобия. Гидравлический удар в трубопроводе. Понятие о пленочном движении жидкости.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	16	
	1. Практическая работа. Определение потерь напора на трение по длине трубопровода.	1	
	2. Практическая работа. Определение потерь напора в местных сопротивлениях.	1	
	1. Практическое занятие. Расчет физических характеристик нефтепродукта.	5	
	2. Практическое занятие. Решение задач на определение характера движения жидкости и потерь напора.	5	
	3. Практическое занятие. Расчет простого трубопровода.	4	
Тема 1.2. Перемещение жидкостей	Содержание	10/8	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 5.1
	Трубопроводы, их устройство, соединение труб и арматуры. Назначение и типы насосов. Принцип действия центробежного насоса. Высота всасывания. Режим работы и характеристика центробежного насоса. Поршневые насосы. Компрессоры,	2	

	основные параметры. Индикаторная диаграмма поршневых компрессоров. Многоступенчатое сжатие. Центробежные компрессоры.		ПК 5.2
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	
	4. Практическое занятие. Расчет трубопроводов, подбор диаметра по ГОСТу.	4	
	5. Практическое занятие. Определение производительности напора и мощности центробежного насоса. Подбор по каталогу.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Насосы объемного типа. Поршневые компрессоры и вакуум – насосы. Их производительность и области применения. Насосы специальных типов. Центробежные машины: вентиляторы, турбокомпрессоры и их основные характеристики (создание компьютерной презентации).	1	
Тема 1.3. Гидравлика сыпучих тел	Содержание	1/0	ОК 01 ПК 5.2
	Движение жидкости в слое сыпучего материала. Псевдоожиженные системы. Критические скорости. Пневмотранспорт.	1	
Тема 1.4. Перемешивание в жидких средах	Содержание	1/0	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 5.1 ПК 5.2
	Способы и интенсивность перемешивания. Сравнительная оценка способов перемешивания.	1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Механическое и пневматическое перемешивание. Перемешивание с помощью циркуляционных насосов.	1	
Тема 1.5. Разделение жидких и газовых гетерогенных систем	Содержание	1/0	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 5.1 ПК 5.2
	Принцип выбора методов разделения. Материальный баланс процесса.	1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Разделение в поле сил тяжести, конструкции отстойников для жидких и газовых смесей. Разделение в поле сил давления; фильтрование жидких и газовых систем, фильтры. Разделение в поле инерционных сил, циклоны, гидроциклоны, центрифуги. Осаждение в электрическом поле, электрофильтры. Разделение газовых неоднородных систем путем мокрой очистки, скрубберы.	1	
Раздел 2. Тепловые процессы и аппараты		27/14	
МДК.05.01 Обеспечение работы оборудования на технологических установках по подготовке, переработке нефти и химического сырья			
	Содержание	6/4	

Тема 2.1. Основы теплопередачи	Теплоотдача и теплопередача. Способы проведения тепловых процессов. Тепловой баланс. Уравнения передачи тепла. Передача тепла через стенку. Средний температурный напор. Передача тепла конвекцией. Критерии подобия. Передача тепла лучеиспусканием. Потери тепла в окружающую среду. Теплоизоляция.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 5.1 ПК 5.2
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	6. Практическое занятие. Определение тепловых нагрузок. Расчет среднего температурного напора.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Критериальные уравнения для различных случаев теплоотдачи.	1	
Тема 2.2. Теплообменная аппаратура.	Содержание	8/6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 5.1 ПК 5.2
	Принципы нагрева, классификация и устройство теплообменных аппаратов. Технологический расчет. Теплообменная аппаратура: поверхностные теплообменники с трубчатой поверхностью теплообмена, с плоской поверхностью теплообмена и другие типы. Сравнительная оценка теплоносителей и теплообменной аппаратуры.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	3. Практическая работа. Испытание кожухотрубного теплообменника: определение коэффициента теплоотдачи, среднего, температурного напора, тепловой нагрузки.	1	
	7. Практическое занятие. Тепловой расчет теплообменного аппарата, конструктивный расчет и выбор аппарата по ГОСТам.	5	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Топливо-энергетическая база. Первичные и вторичные источники энергии. Промышленные способы подвода и отвода энергии. Теплоносители, определение расхода теплоносителей. Нагревающие агенты и способы нагревания. Охлаждающие агенты и способы охлаждения (реферат). Источники энергии. Конструкции теплообменных аппаратов, их сравнительная характеристика (создание компьютерной презентации).	1	
Тема 2.3. Искусственное охлаждение	Содержание	1/0	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 5.1 ПК 5.2
	Сущность процесса, умеренное охлаждение, хладоагенты и требования к ним. Компрессионные холодильные машины. Абсорбционные холодильные машины.	1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Глубокое охлаждение и его основные циклы.	1	

Тема 2.4. Кристаллизация	Содержание	2/0	ОК 01 ПК 5.2
	Процесс кристаллизации. Стадии процесса. Технические способы получения кристаллов заданного. Устройство кристаллизаторов.	2	
Тема 2.5. Выпаривание раствора	Содержание	2/0	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 5.1 ПК 5.2
	Сущность выпаривания, выпаривание при атмосферном давлении, при вакууме, при избыточном давлении.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Выпарные установки: однокорпусные, многокорпусные, с термокомпрессией вторичного пара.	1	
Тема 2.6. Сушка	Содержание	2/0	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 5.1 ПК 5.2
	Назначение сушки. Классификация способов сушки. равновесие между фазами в процессе сушки. Кинетика сушки. Определение скорости и времени сушки.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Конвективная сушка. Свойства влажного газа (воздуха). Материальный и тепловой баланс сушки. Построение процесса сушки в i-x – диаграмме для теоретической и реальной сушилки. Определение расхода воздуха.	1	
Тема 2.7. Трубчатые печи	Содержание	6/4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 5.1 ПК 5.2
	Назначение, типы и детали трубчатых печей. Расчет процесса горения Тепловой баланс печи. Тепловой расчет камеры радиации. Тепловой расчет камеры конвекции. Гидравлический расчет змеевика печи.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	8. Практическое занятие. Расчет трубчатой печи.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Принципы гидравлического расчета змеевика печи, сопротивления газового тракта и дымовой трубы. Мероприятия по сокращению выбросов в атмосферу продуктов сгорания. Основные требования техники безопасности при пуске и эксплуатации печей.	1	
Раздел 3. Механические процессы		6/0	
МДК.05.01 Обеспечение работы оборудования на технологических установках по подготовке, переработке нефти и химического сырья			
	Содержание	2/0	

Тема 3.1. Классификация, дозирование и смешивание твердых материалов	Классификация материалов. Ситовая классификация материалов и ситовой анализ. Способы грохочения и типы грохотов. Классификаторы и гидроциклоны. Воздушные сепараторы. Дозирование и смешивание материалов. Смесители. Дозаторы. Питатели.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 5.1 ПК 5.2
Тема 3.2. Измельчение твердых материалов	Содержание	2/0	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 5.1 ПК 5.2
	Процесс измельчения. Способы измельчения. Классификация методов измельчения и применяемого оборудования	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Крупное, среднее и мелкое дробление. Тонкое и сверхтонкое измельчение. Оборудование для помола (индивидуальное задание).	1	
Тема 3.3. Перемещение твердых материалов	Содержание	2/0	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 5.1 ПК 5.2
	Классификация устройств для перемещения твердых материалов. Механизация погрузочно-разгрузочных работ и герметизация транспортирующих устройств.	2	
Раздел 4. Массообменные процессы и аппараты		28/14	
МДК.05.01 Обеспечение работы оборудования на технологических установках по подготовке, переработке нефти и химического сырья			
Тема 4.1. Общие сведения о массообменных процессах	Содержание	2/0	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 5.1 ПК 5.2
	Общая характеристика массообменных процессов и их применение. Виды массообменных процессов. Способы выражения состава фаз.	2	
Тема 4.2. Основы массопередачи	Содержание	2/0	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 5.1 ПК 5.2
	Процессы массопередачи. Материальный баланс и уравнение рабочей линии процесса. Скорость массопередачи. Молекулярная диффузия. Турбулентная диффузия. Конвективный перенос массы. Массопередача в гомогенных системах и в системах с твердой фазой. Основные законы массообменных процессов.	2	
Тема 4.3. Теория перегонки	Содержание	8/6	ОК 01 ОК 02 ОК 03
	Краткие сведения о законах идеальных и реальных газов. Равновесные системы. Закон Рауля-Дальтона. Испарение и конденсация бинарных и многокомпонентных	2	

	систем. Построение кривых ОИ нефтепродуктов на основе кривых ИТК с применением графиков Обрядчикова-Смидовича.		ПК 5.1 ПК 5.2
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	9. Практическое занятие. Расчеты по уравнениям закона Рауля-Дальтона. Построение кривых равновесия и изобарных кривых для бинарной смеси по заданным условиям.	5	
	4. Практическая работа. Перегонка с водяным паром.	1	
Тема 4.4. Ректификация	Содержание	10/8	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 5.1 ПК 5.2
	Сущность процесса ректификации. Материальный баланс. Построение рабочих линий. Флегмовое число. Построение теоретических тарелок. Определение режима работы колонны. Методы образования орошения и парового потока. Тепловой баланс колонны. Варианты устройства колонны: простые и сложные. Виды ректификационных тарелок, их сравнительная характеристика. Определение основных размеров колонны. Гидравлический расчет тарелок.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	
	5. Практическая работа. Определение числа теоретических тарелок при ректификации бинарной смеси.	2	
	10. Практическое занятие. Расчет простой ректификационной колонны с определением числа теоретических тарелок графическим методом, теплового баланса и основных размеров колонны.	6	
Тема 4.5. Абсорбция и десорбция	Содержание	2/0	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 5.1 ПК 5.2
	Назначение абсорбции: абсорбция при разделении гомогенных газовых смесей и очистки газов, выбор абсорбента. Десорбция: равновесие между фазами при абсорбции, влияние температуры и давления на растворимость газов в жидкостях. Материальный и тепловой балансы процесса.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Виды и типы абсорбентов. Охрана окружающей среды при ведении процесса. расчет основных размеров насадочного абсорбера и выбор по ГОСТам.	1	
Тема 4.6. Экстракция	Содержание	2/0	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 5.1
	Экстракционные установки. Статика процесса экстракции. Материальный баланс. Графоаналитический расчет процесса экстракции. Экстракция в системе жидкость - твердое тело.	2	

	В том числе самостоятельная работа обучающихся Устройство и конструкции экстракторов. Виды экстрагентов. Их преимущества и недостатки. Треугольная диаграмма, графический расчет одноступенчатого экстракционного извлечения (расчетно – графическая работа).	1	ПК 5.2
Тема 4.7. Адсорбция	Содержание	2/0	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 5.1 ПК 5.2
	Адсорбция и ионный обмен. Межфазовое равновесие при адсорбции. Промышленные адсорбенты и иониты. Десорбция. Материальный баланс адсорбции. Классификация и устройство аппаратов для проведения адсорбции.	2	
Раздел 5. Химические процессы		6/2	
МДК.05.01 Обеспечение работы оборудования на технологических установках по подготовке, переработке нефти и химического сырья			
Тема 5.1. Основы ведения химических процессов	Содержание	2/0	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 5.1 ПК 5.2
	Классификацию химических процессов, основные кинетические зависимости, особенности гетерогенных химических реакций, Влияние основных факторов.	2	
Тема 5.2. Реакторные устройства	Содержание	4/2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 5.1 ПК 5.2
	Классификация реакторных устройств: кожухотрубчатых, змеевикового типа, колонного типа, с перемешивающими устройствами, реакторы сменно-циклических процессов. Реакторы каталитического риформинга, каталитического крекинга, алкилирования, гидроочистки. Принцип расчета реакторных устройств.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	11. Практическое занятие. Расчет реактора каталитического крекинга	2	
Учебная практика Виды работ: 1. Составление пооперационной схемы разборки оборудования, ремонта, сборки установок, машин, аппаратов, трубопроводов и арматуры. 2. Осуществление разборки оборудования. 3. Освобождение аппаратов от нефтепродукта (очистка). 4. Отглушка аппарата. 5. Пропарка аппарата. 6. Выполнение ремонтных работ.		108	

7. Сборка аппарата. 8. Продувка аппарата. 9. Обнаружение дефектов (пропусков) в аппарате. 10. Устранение дефектов. 11. Составление технической документации.		
Производственная практика Виды работ: 1. Наблюдение за ходом технологического процесса с помощью средств автоматизации и результатов анализа при нормальной работе установки. 2. Интерпретация показаний приборов КИП. 3. Обеспечение технологического режима процесса на заданном уровне с помощью средств автоматизации при нормальной работе установки. 4. Контролирование и регулирование технологического режима с использованием средств автоматизации и результатов анализов. 5. Подготовка технологического оборудования к пуску или остановке установки. 6. Регулирование технологических параметров при пуске и остановке технологической установки III категории. 7. Осуществление контроля за образующимися отходами, сточными водами, выбросами в атмосферу.	180	
Промежуточная аттестация	12	
Всего	410	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинеты общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей: электротехники и электроники, метрологии и стандартизации, органической химии, аналитической химии, физической и коллоидной химии, химии нефти и газа, основ добычи и переработки нефти и газа, теоретических основ химической технологии, оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Лаборатории «Физико-химических методов анализа и технических средств измерения» и «Технического анализа, контроля производства и экологического контроля».

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Наименование.

1. Чеников И.В. Химия и физика нефти. Учебное пособие. Краснодар: Изд. КубГТУ, 2010. – 293 с.

2. Рябов В.Д. Химия нефти и газа. Учебное пособие. Гриф УМО вузов России. Издательство: Форум Серия: образования, 2009.- 336 с.

3. Борщев В.Я., Кормильцин Г.С., Промтов М.А., Тимонин А.С. Основы безопасности эксплуатации технологического оборудования химических производств:

4. Учебное пособие. – Тамбов: Издательство ТГТУ, 2011. – 188 с. Дополнительные источники: Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа Технология глубокой переработки нефти и газа Книги Техническая литература, 2002.- 672с.

5. Боголюбов С.К. Инженерная графика. Учебник для средних специальных учебных заведений. 3-е издание, исправленное и дополненное - Москва: Машиностроение, 2000. - с. 352: ил.

6. Репин А.Г. Газ и нефть: краткий глоссарий. - М.: Научный мир, 2011. – 198 с.: ил.

7. Багрецова Н.В. Терминологический путеводитель по нефтегазовой промышленности: суша - море: для изучающих английский язык студентов нефтегазовых инженерных специальностей. - Архангельск, 2010. - 235 с.: ил.

8. Мухленов И.П., Авербух А.Я., Тумаркина Е.С., Фурмер И.Э. Общая химическая технология. – М.: Изд-во Альянс, 2009. – Т.1 (Теоретические основы химической технологии). – 256 с. – Т.2 (Важнейшие химические производства). – 264 с.

9. Кутепов А.М., Бондарева Т.И., Беренгартен М.Г. Общая химическая технология. Учеб. для вузов. — 3-е изд., перераб. — М.: Академкнига, 2004. — 528 с.: ил.

10. Рудин М. Г. Карманный справочник нефтепереработчика.- М.: УНИИТЭ нефтехим, 2004.-336с.

11. Маринина Л.К. Безопасность труда в химической промышленности. Из-во:

12. Академия. Высшее профессиональное образование. 2000.-528с.

Интернет-ресурсы:

1. www.ximia-nefti.ru

2. www.bigpi.biysk.ru

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК 01 ПК 5.2	Контролирует и регулирует технологические режимы с использованием средств автоматизации и результатов анализов. Контролирует качество и расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно – энергетических ресурсов. Организует	Оценка решений ситуационных задач Тестирование Устный опрос Практические занятия Ролевые игры

	собственную деятельность, выбирает типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивает их эффективность и качество	Наблюдение в процессе практических занятий Оценка решений ситуационных задач Экспертная оценка аудиторной и внеаудиторной работы
ОК 02 ОК 03 ПК 5.1	Осуществляет техническое обслуживание оборудования, трубопроводов, арматуры и коммуникаций. Проводить подготовку к ремонту оборудования и сдачу его в ремонт	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1
к ОПОП-П по специальности
18.02.12 Технология аналитического
контроля химических соединений

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ
(УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ)

Индекс УП/ПП	ПМ (индекс, наименование)	Вид практики (учебная/ производственная)	Тип (этап) практики (при наличии)	Семестр	Объем в часах
УП.01.01 ПМ.01	ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов	Учебная практика	ознакомительная, технологическая	2-4	108
УП.02.01 ПМ.02	ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико- химических методов анализа	Учебная практика	ознакомительная, технологическая	4-6	180
УП.03.01 ПМ.03	ПМ.03 Организация лабораторно- производственной деятельности	Учебная практика	ознакомительная, технологическая	7-8	108
УП.04.01 ПМ.04	ПМ.04 Освоение профессии 13321 Лаборант химического анализа	Учебная практика	ознакомительная, технологическая	5-6	108
УП.05.01 ПМ.05	ПМ.05 Освоение профессии 16081 Оператор технологических установок	Учебная практика	ознакомительная, технологическая	7-8	108
		Всего УП	X	X	612

ПП.01	ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов	Производственная практика	технологическая, организационная	3-4	180
ПП.02	ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа	Производственная практика	технологическая, организационная	5-6	180
ПП.03	ПМ.03 Организация лабораторно-производственной деятельности	Производственная практика	технологическая, организационная	7-8	180
ПП.04	ПМ.04 Освоение профессии 13321 Лаборант химического анализа	Производственная практика	технологическая, организационная	5-6	180
ПП.05	ПМ.05 Освоение о профессии 16081 Оператор технологических установок	Производственная практика	технологическая, организационная	7-8	180
		Всего ПП	X	X	900
		Итого практики	X	X	1512

2025 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1.1
к ОПОП-П по специальности
18.02.12 Технология аналитического
контроля химических соединений

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

УП.01.01 ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов

УП.02.01 ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа

УП.03.01 ПМ.03 Организация лабораторно-производственной деятельности

УП.04.01 ПМ.04 Освоение профессии 13321 Лаборант химического анализа

УП.05.01 ПМ.05 Освоение профессии 16081 Оператор технологических установок

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	101
1.1. Цель и место учебной практики в структуре образовательной программы:	101
1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики.....	103
1.3. Обоснование часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П.....	107
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	108
2.1. Трудоемкость освоения учебной практики.....	108
2.2. Структура учебной практики.....	109
2.3. Содержание учебной практики	115
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	128
3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики.....	128
3.2. Учебно-методическое обеспечение	128
3.3. Общие требования к организации учебной практики	130
3.4 Кадровое обеспечение процесса учебной практики	130
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	131

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место учебной практики в структуре образовательной программы:

Рабочая программа учебной практики является частью программы подготовки программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений и реализуется в профессиональном цикле после прохождения междисциплинарных курсов (МДК) в рамках профессиональных модулей в соответствии с учебным планом (п. 5.1. ОПОП-П):

УП.01.01 Учебная практика	ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов	МДК.01.01 Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа
УП.02.01 Учебная практика	ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа	МДК.02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов
УП.03.01 Учебная практика	ПМ.03 Организация лабораторно-производственной деятельности	МДК.03.01 Организация лабораторно-производственной деятельности
УП.04.01 Учебная практика	ПМ.04 Освоение профессии 13321 Лаборант химического анализа	МДК.04.01 Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа МДК.04.02 Методы отбора проб
УП.05.01 Учебная практика	ПМ.05 Освоение профессии 16081 Оператор технологических установок	МДК.05.01 Обеспечение работы оборудования на технологических установках по подготовке, переработке нефти и химического сырья

Учебная практика направлена на развитие общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код ОК / ПК	Наименование ОК / ПК
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ПК 1.1.	Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.
ПК 1.2.	Выбирать оптимальные методы анализа.
ПК 1.3.	Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.
ПК 1.4.	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.
ПК 2.1.	Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.
ПК 2.2.	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.
ПК 2.3.	Проводить метрологическую обработку результатов анализов.
ПК 3.1.	Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями.
ПК 3.2.	Организовывать безопасные условия процессов и производства.
ПК 3.3.	Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы.
ПК 4.1.	Проводить анализ, определять физико-химические свойства продуктов, строить градуировочные графики
ПК 4.2.	Взвешивать на весах и готовить растворы различных концентраций
ПК 4.3.	Проводить сборку и наладку лабораторного оборудования, контролировать работу контрольно-измерительных приборов
ПК 4.4.	Вести техническую документацию и обработку результатов анализа с использованием средств вычислительной техники
ПК 4.5.	Выполнять работы по отбору и разделке проб
ПК 5.1.	Осуществлять обслуживание оборудования технологических установок
ПК 5.2.	Осуществлять ведение технологического процесса

Цель учебной практики: формирование первоначальных практических профессиональных умений в рамках профессиональных модулей данной ОПОП-П по видам деятельности: «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов», «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа», «Организация лабораторно-производственной деятельности», «Освоение

профессии 13321 Лаборант химического анализа», «Освоение профессии 16081 Оператор технологических установок».

1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики

В результате прохождения учебной практики по видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и запросам работодателей, обучающийся должен получить практический опыт (сформировать умения):

Наименование вида деятельности	Практический опыт / умения
Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов	получить практический опыт: -оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности; -выбор оптимальных методов исследования; -выполнения химических и физико-химических анализов; -приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа; -выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности. сформировать умения: -работать с нормативной документацией на методику анализа; -выбирать оптимальные технические средства и методы исследований; -оценивать метрологические характеристики методики; -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; -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; -соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов.
Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа	получить практический опыт: -обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; -готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа; -проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами; -проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов; -проведение метрологической обработки результатов анализа.

	сформировать умения: -эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями; -выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов; -осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами; -осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами; -проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава; -осуществлять идентификацию синтезированных веществ; -использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач; -находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам; -осуществлять аналитический контроль окружающей среды; -выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы.
Организация лабораторно-производственной деятельности	получить практический опыт: -планировать и организовывать работу персонала производственных подразделений; -анализировать производственную деятельность подразделения; -контролировать и выполнять правила техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка; -участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения. сформировать умения: -организовывать работу коллектива; -устанавливать производственные задания в соответствии с утвержденными производственными планами и графиками; -организовывать работу в соответствии с требованиями к испытательным и калибровочным лабораториям; -оценивать качество выполнения методов анализа; -осуществлять внутри лабораторный контроль; -обеспечивать качество работы лаборатории; -управлять документацией; -анализировать проблемы работы лаборатории; -проводить и оформлять производственный инструктаж подчиненных; -контролировать соблюдение безопасности при работе с лабораторной посудой и приборами; -контролировать соблюдение правил хранения, использования и утилизации химических реактивов; -обеспечивать наличие средств индивидуальной защиты; -обеспечивать наличие средств коллективной защиты; -обеспечивать соблюдение правил пожарной безопасности; -обеспечивать соблюдение правил электробезопасности; -оказывать первую доврачебную помощь при несчастных случаях; -обеспечивать соблюдение правил охраны труда при работе с агрессивными средами;

	-планировать действия подчиненных при возникновении нестандартных (чрезвычайных) ситуаций на производстве; -нести ответственность за результаты своей деятельности, результаты работы подчиненных; -владеть методами самоанализа, коррекции, планирования, проектирования деятельности; -оценивать экономическую эффективность работы лаборатории; -планировать финансовую деятельность лаборатории; -проводить закупку лабораторного оборудования и расходных материалов; -оценивать производительность труда.
Освоение профессии 13321 Лаборант химического анализа	получить практический опыт: -проводить анализ, определять физико-химические свойства продуктов, строить градуировочные графики; -взвешивать на весах и готовить растворы различных концентраций; -проводить сборку и наладку лабораторного оборудования, контролировать работу контрольно-измерительных приборов; -вести техническую документацию и обработку результатов анализа с использованием средств вычислительной техники. сформировать умения: -выполнять лабораторные испытания различной сложности, строить градуировочные графики; -готовить растворы различной концентрации; -взвешивать на весах различных типов; -собирать и налаживать лабораторное оборудование, использовать контрольно-измерительные приборы; -обрабатывать результаты химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники.
Освоение профессии 16081 Оператор технологических установок	получить практический опыт: -отбор пробы нефтепродукта для проведения анализов, проведение замеров и учет в мерниках, резервуарах, цистернах и обработка результатов; -осуществление загрузки и выгрузки катализатора (сорбента) в реактор (конвертор, адсорбер); -проведение проверки исправности внутренних устройств в реакторе, адсорбере, конверторе; -учет сырья, получаемых продуктов, реагентов, топлива, электроэнергии и вспомогательных материалов Н 6.2.02 Н 6.2.03 Н 6.2.04; -осуществление вывода на нормальный технологический режим, принятие решений по воздействию на технологический процесс со стороны оператора; -регулировки подачи топлива в печь, поддержание температуры горения на постоянном уровне; -ведения технологического режима в соответствии с нормами технологического регламента, по показаниям контрольно-измерительных приборов и результатам анализов. сформировать умения: -пользоваться приборами, приспособлениями и инструментами для проведения замеров, отборов проб и экспресс – анализов;

	-оформлять документально результаты проводимых замеров, отборов и экспресс-анализов; -выявлять неисправности или отклонения от нормы в работе оборудования; -причины этих неисправностей, способы их предупреждения и устранения; -готовить оборудование к ремонту, производить пуск и остановку технологического оборудования и объекта в целом при работе в нормальном и аварийном режимах; -производить прием на установку сырья, реагентов, топлива, пара, воды, воздуха и электроэнергии, регулирование их подачи; -фиксировать и читать показания контрольно-измерительных приборов; -готовить оборудование к ремонту, производить пуск и остановку технологического оборудования и объекта в целом при работе в нормальном и аварийном режиме; -составлять материальный баланс по потокам; -читать схемы расположения оборудования на технологическом объекте.
--	---

1.3. Обоснование часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П

УП	Код ПК/ дополнительные (ПК*, ПКц)	Практический опыт	Наименование темы практики	Объем часов	Обоснование увеличения объема практики
УП.02.01	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	-обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; -готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа; -проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами; -проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов; -проведение метрологической обработки результатов анализа.	Тема 2.1. Методы отбора проб Тема 2.2. Анализ воды Тема 2.3. Пробоподготовка Тема 2.4. Технический анализ и его назначение Тема 2.4. Технический анализ и его назначение Тема 2.5. Анализ газов Тема 2.6. Анализ твердого топлива Тема 2.7. Анализ нефтепродуктов Тема 2.8. Анализ продуктов органического синтеза Тема 2.9. Анализ неорганических продуктов Тема 2.10. Анализ металлов и сплавов	72	по запросу работодателя
УП.03.01	ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3	-планировать и организовывать работу персонала производственных подразделений; -анализировать производственную деятельность подразделения; -контролировать и выполнять правила техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка;	Тема 3.1. Оценка результатов химического анализа Тема 3.2. Контроль стабильности результатов анализа Тема 3.3. Организация работы испытательной лаборатории Тема 3.4. Технические требования к испытательным и калибровочным лабораториям	36	по запросу работодателя

		-участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения.			
УП.04.01	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4	-проводить анализ, определять физико-химические свойства продуктов, строить градуировочные графики; -взвешивать на весах и готовить растворы различных концентраций; -проводить сборку и наладку лабораторного оборудования, контролировать работу контрольно-измерительных приборов; -вести техническую документацию и обработку результатов анализа с использованием средств вычислительной техники.	Тема 4.4. Пробоотбор и подготовка проб природных вод. Тема 4.5. Пробоотбор и подготовка проб почвы. Тема 4.6. Пробоотбор и подготовка проб растений, пыли бытовых и промышленных отходов. Тема 4.7. Соблюдение правил и приемов техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности. Тема 4.8. Оборудование для отбора проб пищевых продуктов. Тема 4.9. Отбор проб при контроле и мониторинге безопасности пищевых продуктов и кормов.	36	по запросу работодателя
Всего академических часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П - 252 ч.					

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Трудоемкость освоения учебной практики

Код УП	Объем, ак.ч.	Форма проведения учебной практики (концентрированно/ рассредоточено)	Курс / семестр	Форма промежуточной аттестации
УП.01.01	108	рассредоточено	1/2-4	Комплексный дифференцированный зачет
УП.02.01	180	рассредоточено	2/ 4-6	дифференцированный зачет
УП.03.01	108	рассредоточено	4/7-8	дифференцированный зачет
УП.04.01	108	рассредоточено	3/5-6	дифференцированный зачет

УП.05.01	108	рассредоточено	4/7-8	дифференцированный зачет
Всего УП	612	X	X	X

2.2. Структура учебной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем учебной практики	Объем часов
УП.01.01. Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов				108
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4	Раздел 1. Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа	Изучение требований охраны труда и техники безопасности в химической лаборатории; Изучение химической посуды, лабораторного оборудования, нагревательных приборов; Изучение и применение химических и механических способов очистки химической посуды; Отработка основных лабораторных операций: нагревание, осаждение, фильтрование, возгонка, перегонка, экстракция, взвешивание; Приготовление растворов различной концентрации; Определение плотности растворов	Тема 1.1. Метрологическая характеристика методов анализа	12
			Тема 1.2. Гравиметрический метод анализа	18
			Тема 1.3. Титриметрический анализ	18
			Тема 1.4. Рефрактометрия и поляриметрия	18
			Тема 1.5. Электрохимические методы анализа	18
			Тема 1.6. Хроматографический анализ	18
			Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	6
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				108
УП.02.01 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа				180

ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.6	Раздел 2. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов	Контроль качества воды. Определение жесткости. Определение щелочности. Определение содержания кальция. Определение содержания магния. Определение содержания кислорода. Определение двуокиси углерода. Определение железа. Определение сухого остатка. Определение окисляемости. Анализ газов. Хроматографический анализ газов. Определение теплотворной способности и плотности газов. Твердое топливо. Определение влаги. Определение содержания золы. Определение содержания серы. Определение выхода летучих веществ. Определение теплотворной способности. Анализ нефтепродуктов. Определение плотности, вязкости, температуры застывания и текучести, температуры плавления и каплепадения, температуры вспышки и воспламенения; определение содержания сернистых соединений в НП. Определение минеральных кислот, щелочей и солей в НП, определение механических примесей. Анализ продуктов производств органического синтеза. Определение физических свойств органических веществ. Определение влаги в органических веществах (ОВ). Определение элементарного состава ОВ. Определение	Тема 2.1. Методы отбора проб	18
			Тема 2.2. Анализ воды	18
			Тема 2.3. Пробоподготовка	18
			Тема 2.4. Технический анализ и его назначение	12
			Тема 2.5. Анализ газов	18
			Тема 2.6. Анализ твердого топлива	18
			Тема 2.7. Анализ нефтепродуктов	18

		функциональных групп органических соединений. Определение кислотного, иодного, бромного, эфирного чисел и числа омыления. Анализ мономеров и полимеров. Анализ металлов и сплавов. Определение общего содержания углерода в сплавах. Определение серы. Определение фосфора. Определение никеля. Определение кобальта. Определение марганца. Определение хрома. Определение ванадия. Определение молибдена. Определение титана. Определение меди. Анализ колчедана. Анализ серной кислоты. Анализ фосфорной кислоты. Анализ нитратных и аммонийных удобрений.	Тема 2.8. Анализ продуктов органического синтеза	18
			Тема 2.9. Анализ неорганических продуктов	18
			Тема 2.10. Анализ металлов и сплавов	18
			Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	6
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				180
УП.03.01 Организация лабораторно-производственной деятельности				108
ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3	Раздел 3. Организация лабораторно-производственной деятельности	Правила работы в химической лаборатории, лабораторная посуда, лабораторный инструмент, оборудование. Техника безопасности, пожарная безопасность. Техника работы с посудой и пробирками, сушка посуды, приготовление хромовой смеси.	Тема 3.1. Оценка результатов химического анализа	18
			Тема 3.2. Контроль стабильности результатов анализа	18
			Тема 3.3. Организация работы испытательной лаборатории	36
			Тема 3.4. Технические требования к испытательным и калибровочным лабораториям	30

		Химическая посуда. Техника работы с посудой и пробирками, мытье, сушка посуды, приготовление хромовой смеси. Правила мытья химической посуды хромовой смесью приготовление раствора перманганата калия, мытье посуды раствором перманганата калия. Правила хранения и утилизация реактивов, особенности хранения кислот, щелочей, легко воспламеняющихся, токсичных и взрывоопасных веществ. Проверка пригодности реактивов с истекшим сроком годности	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	6
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3				108
УП.04.01 Освоение профессии 13321 Лаборант химического анализа				108
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4	Раздел 4. Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа	1. Прохождение инструктажа по технике безопасности при работе в химической лаборатории.	Тема 4.1. Способы приготовления растворов различной концентрации	6
		2. Подбор, мытье, сушка химической посуды.	Тема 4.2. Гравиметрический анализ	6
		3. Подготовка химических реактивов и индикаторов.	Тема 4.3. Титриметрический анализ	12
		4. Калибровка мерной посуды.	Тема 4.4. Проведение работ по физико-химическим методам анализа	12
		5. Взвешивание химических реактивов на аналитических весах.	Тема 4.5. Статистическая обработка экспериментальных данных	12
		6. Взвешивание химических реактивов на технических весах.		
		7. Приготовление растворов заданной концентрации.		
		8. Подготовка титровальной установки (бюретки).		
		9. Титриметрический анализ.		

		10. Гравиметрический анализ. 11. Физико-химические методы анализа. 12. Способы выражения концентрации раствора. 13. Оформление результатов анализов. 14. Физико-химические методы контроля в лабораториях. 15. Приготовление растворов в аналитической деятельности.		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 4				48
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4	Раздел 5. Методы отбора проб	1. Прохождение инструктажа по технике безопасности при работе в химической лаборатории. 2. Подбор, мытье, сушка химической посуды. 3. Подготовка химических реактивов и индикаторов. 4. Калибровка мерной посуды. 5. Взвешивание химических реактивов на аналитических весах. 6. Взвешивание химических реактивов на технических весах. 7. Приготовление растворов заданной концентрации. 8. Подготовка титровальной установки (бюретки). 9. Титриметрический анализ. 10. Гравиметрический анализ. 11. Физико-химические методы анализа. 12. Способы выражения концентрации раствора. 13. Оформление результатов анализов.	Тема 4.6. Организация и проведение наблюдений за загрязнением природных вод Тема 4.7. Пробоотбор и подготовка проб природных вод Тема 4.8. Пробоотбор и подготовка проб почвы Тема 4.9. Пробоотбор и подготовка проб растений, пыли бытовых и промышленных отходов Тема 4.10. Отбор проб при контроле и мониторинге безопасности пищевых продуктов и кормов Тема 4.11. Правила упаковки и транспортировки проб пищевых продуктов Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	6 12 12 12 6 6 6

		14. Физико-химические методы контроля в лабораториях. 15. Приготовление растворов в аналитической деятельности.		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 5				108
УП.05.01 Освоение профессии 16081 Оператор технологических установок				108
ПК 5.1 ПК 5.2	Раздел 6. Обеспечение работы оборудования на технологических установках по подготовке, переработке нефти и химического сырья	Составление пооперационной схемы разборки оборудования, ремонта, сборки установок, машин, аппаратов, трубопроводов и арматуры. Осуществление разборки оборудования. Освобождение аппаратов от нефтепродукта (очистка). Отглушка аппарата. Пропарка аппарата. Выполнение ремонтных работ. Сборка аппарата. Продувка аппарата. Обнаружение дефектов (пропусков) в аппарате. Устранение дефектов. Составление технической документации.	Тема 5.1. Гидромеханические процессы и аппараты	30
			Тема 5.2. Тепловые процессы и аппараты	18
			Тема 5.3. Механические процессы	18
			Тема 5.4. Массообменные процессы и аппараты	18
			Тема 5.5. Химические процессы	18
			Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	6
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 5				108

2.3. Содержание учебной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем учебной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
УП.01.01 ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов		108
Раздел 1. Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа		108
Тема 1.1 Метрологическая характеристика методов анализа	Содержание	12
	1. Статистическая обработка результатов количественных определений. Правила округления. Значащие цифры. Погрешности и ошибки в количественном анализе. Систематические ошибки. Грубые ошибки, Случайные ошибки. Ошибки измерений. Химические ошибки. Систематическая и случайная погрешность. Сущность метода регрессионного анализа (метод расчета по средним значениям). Закон распределения случайных величин Гаусса. Прецизионность анализа. Формулы математической обработки результатов анализа.	6
	2. Метрологические характеристики методов анализа. Чувствительность метода. Диапазон измерения. Предел обнаружения. Правильность, воспроизводимость и точность анализа, среднее значение и стандартное отклонение. Абсолютная и относительная погрешность метода анализа. Стандартные образцы. Образец сравнения (градуировочный образец), параллельные определения, результат анализа. Метод и методика анализа. Требования к методикам.	6
Тема 1.2. Гравиметрический метод анализа	Содержание	18
	1. Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Теория осаждения. Произведение растворимости. Условия образования осадка. Требования к осаждаемой форме. Требования к гравиметрической форме.	6
	2. Условия образования осадка. Условия растворения осадка. Осаждение. Полнота осаждения.	6
	3. Расчеты в гравиметрическом анализе. Расчет навески. Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива.	6

	Расчет результата анализа в зависимости от типа гравиметрического определения. Аналитический множитель. Ошибки метода.	
Тема 1.3. Титриметрический анализ	Содержание	18
	1. Применение метода. Точность метода. Конечная точка титрования. Точка эквивалентности. Закон эквивалентов. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Стандартные растворы. Индикаторы. Правила титрования.	6
	2. Классификация титриметрических методов анализа по типу реакции, лежащей в основе. Метод нейтрализации. Окислительно-восстановительное титрование. Осадительное титрование. Комплексонометрическое титрование. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Метод пипетирования.	6
	3. Метод отдельных навесок. Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе. Оформление результатов титриметрического анализа.	6
Тема 1.4. Рефрактометрия и поляриметрия	Содержание	18
	1. Показатель преломления и полное внутреннее отражение. Закон преломления. Аддитивность молярных рефракций. Принципиальная схема рефрактометра. Определение массовой доли сахарозы в растворе. Метрологические характеристики метода.	6
	2. Приборы для определения показателя преломления. Подготовка прибора к работе. Применение метода. Проведение измерения показателя преломления. Определение фактора показателя преломления.	6
	3. Оформление результатов рефрактометрических определений. Расчет температурной поправки. Поперечная волна, поляризаторы. Плоскополяризованный луч.	6
Тема 1.5. Электрохимические методы анализа	Содержание	18
	1. Прямые и косвенные электрохимические методы. Электрохимическая ячейка и ее электрический эквивалент. Ячейки без жидкостного соединения и с жидкостным соединением. Диффузионный потенциал. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Хлорсеребрянный и каломельный электроды	6

	2. Потенциометрические методы анализа. Ионметрия. Электроды второго рода. Электроды первого рода. Металлические и мембранные ионоселективные электроды. Электродная функция. Крутизна. Коэффициент селективности. Время отклика. Приборы и техника измерений. Подготовка приборов и электродов к работе. Прямая потенциометрия.	6
	3. Вольтамперометрические методы анализа. Постояннотоковая полярография. Полярографическая ячейка. Ртутно-капающий электрод. Полярограмма и ее характерные участки. Предельный и остаточный токи. Параметры полярографической кривой. Основные стадии электродного процесса. Количественный анализ в полярографии: метод стандартных растворов, метод градуировочного графика, метод стандартных добавок.	6
Тема 1.6. Хроматографический анализ	Содержание	18
	1. Адсорбция вещества. Понятие подвижной и неподвижной фазы. Качественный и количественный хроматографический анализ. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз.	6
	2. Время удерживания. Фазовое отношение. Исправленное время удерживания. Коэффициент селективности. Число теоретических тарелок. Высота, эквивалентная теоретической тарелке. Критерий разделения. Оценка эффективности и селективности хроматографического разделения.	6
	3. Хроматографический пик. Качественный хроматографический анализ. Количественный хроматографический анализ. Метод нормировок, метод внешнего стандарта, метод внутреннего стандарта.	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		6
УП.02.01. ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа		180
Раздел 2. Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа		180
Тема 2.1. Методы отбора проб	Содержание	18

	1. Место пробоотбора в химическом анализе. Понятие проба. Виды проб. Партия. Средняя проба. Точечная проба. Рабочий план пробоотбора. Измельчение проб. Гомогенизация проб. Метод фракционного пробоотбора.	6
	2. Генеральная проба. Промежуточная проба. Готовая проба. Лабораторная проба. Квадратование. Отбор проб сыпучих материалов. Метод вычерпывания. Инструменты, применяемые при отборе проб сыпучих материалов. Получение стружки и скапины. Отбор проб шлаков.	6
	3. Пробоотбор металлов и сплавов. Отбор жидких металлов. Ручные и автоматизированные способы отбора проб. Устройство погружного зонда для отбора проб. Отбор проб металлосодержащего вторичного сырья. Отбор проб ювелирных сплавов.	6
Тема 2.2. Анализ воды	Содержание	18
	1. Анализ воды. Классификация природных вод. Показатели качества воды. Анализ сточных вод. Оформление результатов анализа проб воды.	6
	2. Примеси, содержащиеся в воде (взвешенные вещества, коллоидно-растворенные вещества, истинно-растворенные вещества).	6
	3. Требования, предъявляемые к питьевой воде. Характеристика воды для промышленных целей. Методы определения основных характеристик воды и их метрологические характеристики.	6
Тема 2.3. Пробоподготовка	Содержание	18
	1. Методы вскрытия проб. Предварительная химическая подготовка проб. Переведение пробы в раствор. Выбор растворителя. Разложение пробы. Полнота вскрытия пробы.	6
	2. «Сухие» способы разложения. Сплавление пробы. Выбор плавня. Выбор тигля для разложения пробы. Сплавление со щелочными плавнями. Сплавление с кислотными плавнями. Разложение спеканием. Разложение при нагревании с солями аммония.	6
	3. «Мокрые» способы разложения. Обработка пробы минеральными кислотами. Кислоты, не оказывающие окислительного действия. Кислоты, действующие как сильные окислители. Обработка	6

	органическими кислотами. Обработка водными растворами солей и оснований. Скорость разложения.	
Тема 2.4. Технический анализ и его назначение	Содержание	12
	1. Назначение технического анализа. Методы технического анализа.	6
	2. Виды технического анализа: маркировочные анализы, арбитражные анализы, экспрессные анализы. Расчеты в техническом анализе.	6
Тема 2.5. Анализ газов	Содержание	18
	1. Анализ воды. Классификация природных вод. Требования, предъявляемые к питьевой воде. Характеристика воды для промышленных целей.	6
	2. Примеси, содержащиеся в воде (взвешенные вещества, коллоидно-растворенные вещества, истинно-растворенные вещества). Показатели качества воды.	6
	3. Методы определения основных характеристик воды и их метрологические характеристики. Оформление результатов анализа проб воды. Анализ сточных вод.	6
Тема 2.6. Анализ твердого топлива	Содержание	18
	1. Анализ твердого топлива. Классификация твердого топлива. Виды влаги в твердом топливе: внешняя влага, аналитическая влага, химически связанная влага. Определение содержания серы в твердом топливе. Определение содержания золы в твердом топливе.	6
	2. Сухая масса топлива. Горючая масса топлив. Минеральная часть топлива. Негорючая часть топлива. Теплотворная способность топлива. Методы определения влаги в твердом топливе.	6
	3. Определение выхода летучих веществ. Расчет теплотворной способности по данным элементного и технического анализа. Оформление результатов анализа твердого топлива. Метрологическая обработка результатов анализа топлива.	6
Тема 2.7. Анализ нефтепродуктов	Содержание	18
	1. Анализ нефти и нефтепродуктов. Топливо жидкое и газообразное. Нефтяные масла и пластичные смазки. Нефтепродукты промышленного и бытового назначения. Пробоподготовка нефтепродуктов.	6

	2. 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.	6
	3. Оформление результатов анализа нефтепродуктов. Метрологическая обработка результатов анализа нефтепродуктов.	6
Тема 2.8. Анализ продуктов органического синтеза	Содержание	18
	1. Константы, характеризующие чистое органическое вещество. Определение физических свойств органических веществ. Определение углерода и водорода. Определение содержания азота. Определение содержания хлора.	6
	2. Определение температуры плавления и затвердевания. Определение температуры кипения. Определение влаги органических веществ различными методами. Определение элементарного состава органических веществ.	6
	3. Определение функциональных групп: аминокруппы, нитрогрупп, карбонильной группы, оксигруппы, гидроксильной группы. Определение йодного, бромного, кислотного, эфирного, перекисного числа в числа омыления. Метрологическая обработка результатов анализа.	6
Тема 2.9. Анализ неорганических продуктов	Содержание	18
	1. Контроль в производстве серной кислоты. Анализ колчедана. Анализ серной кислоты. Определение содержания моногидрата. Анализ олеума. Анализ фосфорной кислоты. Контроль в производстве азотных удобрений. Определение аммиачного азота.	6
	2. Анализ кальцинированной соды. Анализ силикатных материалов. Анализ удобрений. Анализ фосфорных удобрений. Усвояемые и неусвояемые фосфорные удобрения. Анализ суперфосфатов.	6
	3. Определение азота в нитратах и нитритах. Контроль в производстве соды. Анализ кальцинированной соды. Анализ силикатных материалов. Метрологическая обработка результатов анализа.	6
Тема 2.10. Анализ металлов и сплавов	Содержание	18

	1. Анализ металлов и сплавов. Черные и цветные металлы. Общие сведения о металлах и сплавах. Чугуны и стали. Методы определения содержания углерода. Определение кобальта.	6
	2. Основные методы определения серы. Определение фосфора. Определение никеля фотометрическим методом.	6
	3. Определение марганца. Определение хрома фотометрическим методом. Определение меди. Анализ медных и алюминиевых сплавов. Метрологическая обработка результатов анализа.	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		6
УП.03.01 ПМ.03 Организация лабораторно-производственной деятельности		108
Раздел 3. Организация лабораторно-производственной деятельности		108
Тема 3.1. Оценка результатов химического анализа	Содержание	18
	1. Аналитическая серия. Повторяемость. Промежуточная прецизионность. Проверка приемлемости результатов анализа.	6
	2. Стандартное отклонение промежуточной прецизионности. Внутрिलाбораторная прецизионность. Воспроизводимость.	6
	3. Алгоритм проверки приемлемости для случая двух измерений для каждой пробы.	6
Тема 3.2. Контроль стабильности результатов анализа	Содержание	18
	1. Внутренний контроль качества результатов анализа. Оперативный контроль процедуры анализа. Контроль стабильности результатов анализа.	6
	2. Средства контроля. Алгоритмы оперативного контроля процедуры анализа. Контрольная процедура для контроля точности с применением образцов для контроля.	6
	3. Контрольная процедура для контроля точности с применением метода добавок и метода разбавления пробы. Контрольная процедура для контроля точности с применением метода варьирования навески.	6
Тема 3.3. Организация работы испытательной лаборатории	Содержание	36
	1. Правовые и нормативные основы безопасности труда, в том числе в соответствии со стандартами серии OHSAS «Системы менеджмента	6

	профессиональной безопасности и здоровья. Требования», «Системы менеджмента в области охраны труда и техники безопасности. Вентиляция. Назначение, виды вентиляции.	
	2. Руководящие указания по применению». Виды инструктажа. Причины несчастных случаев на производстве. Классификация негативных факторов. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Средства индивидуальной и коллективной защиты.	6
	3. Электробезопасность. Первая помощь пострадавшим на производстве. Ожоги химические и термические, причины их возникновения, первая помощь пострадавшим. Первая помощь при порезах. Первая помощь при поражении электрическим током. Пожаробезопасность. Средства пожаротушения.	6
	4. Основные понятия: испытательная лаборатория, калибровочная лаборатория, аккредитация. Обязанности испытательной лаборатории. Система менеджмента качества лаборатории. Политика и задачи системы менеджмента. Менеджер по качеству. Планирование качества. Обеспечение качества.	6
	5. Регулирование качества. Совершенствование качества. Внутренний и внешний аудит. Управление документацией. Утверждение и выпуск документов. Процедура контроля документов.	6
	6. Изменения в документах. Анализ заявок, запросов на подряд и контрактов. Заключение субподрядов на выполнение испытаний и калибровку. Приобретение лабораторией услуг и запасов. Обслуживание заказчиков. Регулирование претензий.	6
Тема 3.4. Технические требования к испытательным и калибровочным лабораториям	Содержание	30
	1. Требования к персоналу. Руководящий, технический, вспомогательный персонал. Программа подготовки персонала. Стажер. Обучение персонала. Помещения и условия окружающей среды.	6
	2. Методики испытаний и калибровки, а также оценка пригодности методик. Международные, региональные, национальные стандарты, общепринятые технические условия	6

	3. Инструкции по использованию и управлению всем своим оборудованием. Выбор методик. Методики, разработанные лабораторией. Нестандартные методики.	6
	4. Оценка пригодности методик. Межлабораторные сравнительные испытания. Оценка неопределенности измерений. Управление данными. Оборудование. Идентификация оборудования. Средства измерения. Протокол, сертификат о калибровке, свидетельство о регулировке.	6
	5. Поверка оборудования. График поверки оборудования. Аттестация оборудования. Первичная и периодическая аттестация испытательного оборудования. Испытательное оборудование. Вспомогательное оборудование. Транспортирование и хранение оборудования. Прослеживаемость измерений.	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		6
УП.04.01 ПМ.04 Освоение профессии 13321 Лаборант химического анализа		108
Раздел 4. Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа		108
Тема 4.1. Способы приготовления растворов различной концентрации	Содержание	6
	1. Приготовление растворов технической концентрации. Приготовление растворов аналитической концентрации. Приготовление растворов из фиксана.	6
Тема 4.2. Гравиметрический анализ	Содержание	6
	1. Очистка хлорида натрия. Гравиметрический анализ. Определение содержания летучих веществ в очищенной соли NaCl. Определение содержания Ba в кристаллогидрате BaCl ₂ ·2H ₂ O.	6
Тема 4.3. Титриметрический анализ	Содержание	12
	1. Методы определения титрованных растворов для кислотно-основного титрования. Определение коэффициента поправки по безводному углекислому натрию.	6
	2. Приготовление рабочего раствора тиосульфата натрия. Установление нормальной концентрации тиосульфата натрия по стандартному раствору дихромата калия.	6
	Содержание	12

Тема 4.4. Проведение работ по физико-химическим методам анализа	1. Потенциометрическое титрование. Стандартизация раствора гидроксида натрия по соляной кислоте. Кондуктометрическое титрование. Стандартизация раствора NaOH по HCl.	6
	2. Определение меди с помощью спектрофотометра В-1100. Построение калибровочной кривой. Определение хлорида натрия в водном растворе. Приготовление растворов различной концентрации. Определение показателя преломления. Построение калибровочной кривой. Определение показателя преломления в контрольном образце	6
Тема 4.5. Статистическая обработка экспериментальных данных	Содержание	12
	1. Статистическая обработка экспериментальных данных. Вычисления доверительного интервала. Отбраковка результатов, Q-тест. Использование табличного процессора MS Excel.	6
	2. MS Excel. Сравнение дисперсий. Критерий Фишера.	6
Раздел 5. Методы отбора проб		60
Тема 4.6. Организация и проведение наблюдений за загрязнением природных вод	Содержание	6
	1. Проведение анализ «первого дня».	6
Тема 4.7. Пробоотбор и подготовка проб природных вод	Содержание	12
	1. Консервация проб воды, сроки и условия транспортирования проб воды. Составление сопроводительных документов для отобранной пробы воды.	6
	2. Экологические проблемы поверхностных вод промышленных территорий.	6
Тема 4.8. Пробоотбор и подготовка проб почвы	Содержание	12
	1. Отбор проб почвы в рабочей зоне.	6
	2. Промышленное загрязнение почвы.	6
Тема 4.9. Пробоотбор и подготовка проб растений, пыли бытовых и промышленных отходов	Содержание	12
	1. Подготовка проб пыли к анализу.	6
	2. Повторение пройденного материала. Подготовка короткого сообщения по пройденной теме.	6

Тема 4.10. Отбор проб при контроле и мониторинге безопасности пищевых продуктов и кормов	Содержание	6
	1. Расчёт массы навесок проб для проведения испытаний по показателям безопасности. Значимость и проблемные аспекты отбора проб пищевых продуктов.	6
Тема 4.11. Правила упаковки и транспортировки проб пищевых продуктов Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	Содержание	6
	1. Составление акта отбора пробы пищевых продуктов. Особенности современных способов транспортировки проб.	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		6
УП.05.01 ПМ.05 Освоение профессии 16081 Оператор технологических установок		108
Раздел 5. Обеспечение работы оборудования на технологических установках по подготовке, переработке нефти и химического сырья		108
Тема 5.1. Гидромеханические процессы и аппараты	Содержание	30
	1. Классификация и физико–химические основы в химической технологии основных процессов и аппаратов.	6
	2. Жидкости идеальные и реальные, капельные и упругие, их свойства. Свойства нефтепродуктов. Гидростатическое давление жидкости.	6
	3. Гидравлические элементы потока. Расход и средняя скорость. Уравнение расхода. Уравнение неразрывности потока. Удельная энергия жидкости.	6
	4. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Измерение скоростей и расходов жидкостей. Режимы движения жидкости.	6
	5. Основные критерии гидродинамического подобия. Гидравлический удар в трубопроводе. Понятие о пленочном движении жидкости.	6
Тема 5.2. Тепловые процессы и аппараты	Содержание	18
	1. Теплоотдача и теплопередача. Способы проведения тепловых процессов. Тепловой баланс. Уравнения передачи тепла. Передача тепла через стенку. Средний температурный напор. Передача тепла конвекцией.	6
	2. Критерии подобия. Передача тепла лучеиспусканием. Потери тепла в окружающую среду. Теплоизоляция.	6

	3. Принципы нагрева, классификация и устройство теплообменных аппаратов. Технологический расчет. Теплообменная аппаратура.	6
Тема 5.3. Механические процессы	Содержание	18
	Классификация материалов. Ситовая классификация материалов и ситовой анализ. Способы грохочения и типы грохотов. Классификаторы и гидроциклоны. Воздушные сепараторы. Дозирование и смешивание материалов. Смесители. Дозаторы. Питатели.	6
	Процесс измельчения. Способы измельчения. Классификация методов измельчения и применяемого оборудования	6
	Классификация устройств для перемещения твердых материалов. Механизация погрузочно-разгрузочных работ и герметизация транспортирующих устройств.	6
Тема 5.4. Массообменные процессы и аппараты	Содержание	18
	Процессы массопередачи. Материальный баланс и уравнение рабочей линии процесса. Скорость массопередачи. Молекулярная диффузия. Турбулентная диффузия.	6
	Испарение и конденсация бинарных и многокомпонентных систем. Построение кривых ОИ нефтепродуктов на основе кривых ИТК с применением графиков Обрядчикова-Смидовича.	6
	Тепловой баланс колонны. Варианты устройства колонны: простые и сложные. Виды ректификационных тарелок, их сравнительная характеристика. Определение основных размеров колонны. Гидравлический расчет тарелок.	6
Тема 5.5. Химические процессы	Содержание	18
	Основные кинетические зависимости, особенности гетерогенных химических реакций, Влияние основных факторов.	6
	Классификация реакторных устройств: кожухотрубчатых, змеевикового типа, колонного типа, с перемешивающими устройствами, реакторы сменно-циклических процессов.	6
	Реакторы каталитического риформинга, каталитического крекинга, алкилирования, гидроочистки. Принцип расчета реакторных устройств.	6

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	6
---	----------

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики

Лаборатории «Физико-химических методов анализа и технических средств измерения», «Технического анализа, контроля производства и экологического контроля», оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Зоны «Обогащение полезных ископаемых», «Химический анализ», оснащенный в соответствии с приложением 3 ООП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Александрова, Э. А. Химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17730-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533631>

2. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 153 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13828-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513280> .

3. Глубоков Ю.М. Аналитическая химия: В 2 ч.: Часть 1: учебное издание / Глубоков Ю.М., Головачева В.А., Ефимова Ю.А. - Москва : Академия, 2024. - 256 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Текст : электронный

4. Глубоков Ю.М. Аналитическая химия: В 2 ч.: Часть 2: учебное издание / Глубоков Ю.М., Головачева В.А., Ефимова Ю.А. - Москва : Академия, 2024. - 256 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Текст : электронный

5. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. — 2-е изд. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2023. — 542 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-004685-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1940916>

6. Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки : учебное пособие / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория

знаний, 2020. — 246 с. — ISBN 978-5-00101-717-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135503>

7. Лидер, Е. В. Аналитическая химия : практикум для СПО / Е. В. Лидер, С. Н. Воробьева, М. Б. Бушуев [и др.]. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-4488-0775-6, 978-5-4497-0441-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96010>

8. Мельникова, О. А. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ: учебник / О.А. Мельникова, М.Ю. Мельников. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2024. — 432 с. — ISBN 978-5-222-36483-3

9. Миронов, И. В. Аналитическая химия : справочник для СПО / составители И. В. Миронов [и др.]. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 150 с. — ISBN 978-5-4488-0791-6, 978-5-4497-0452-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96009>

10. Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 62 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00111-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514400>

3.2.2. Дополнительные источники

1. ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа.

2. ГОСТ 14870-77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа.

3. ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.

4. Волков, А. И. Справочник по лабораторной химии / А. И. Волков, И. М. Жарский. — Минск : Современная школа (Букмастер) Интерпрессервис, 2016. — 256 с.

5. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ : учебное пособие для СПО / Б. М. Гайдукова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-7448-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160128> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Завертаная, Е. И. Управление качеством в области охраны труда и предупреждения профессиональных заболеваний : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. И. Завертаная. — Москва : Издательство

Юрайт, 2021. — 307 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9502-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471896> (дата обращения: 07.11.2021).

7. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471227> (дата обращения: 07.11.2021).

8. Справочник по аналитической химии / А. И. Волков, И. М. Жарский. — Минск : Книжный дом. — 2015. — 320 с.

9. Справочник по химии : учебное пособие / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Л. В. Юмашева. — Москва : Проспект. — 2017. — 160 с.

3.3. Общие требования к организации учебной практики

Учебная практика проводится в учебно-производственных мастерских, лабораториях и иных структурных подразделениях образовательного учреждения, либо в организациях в специально оборудованных помещениях на основе договоров между организацией, осуществляющей деятельность по образовательной программе соответствующего профиля (далее – Профильная организация), и образовательным учреждением.

Сроки проведения учебной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОПОП-П по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

Учебная практика реализуется в форме практической подготовки и проводится как непрерывно, так и путем чередования с теоретическими занятиями по дням (неделям) при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

3.4 Кадровое обеспечение процесса учебной практики

Учебная практика проводится мастерами производственного обучения и (или) преподавателями дисциплин профессионального цикла.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Индекс УП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
УП.01.01	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 01 ОК 02 ОК 03	- оценивает соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности; - оценивает процесс выбора оптимальных методов исследования. - оценивает процесс выполнения химических и физико-химических анализов; приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа. - оценивает процесс выполнения работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.	Наглядные образцы, подтверждающие практический опыт, полученный на практике; решения ситуационных задач, дифференцированный зачет
УП.02.01	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.6 ОК 01 ОК 02 ОК 03	Демонстрирует знания теоретических основ пробоотбора и пробоподготовки; классификации методов химического анализа; классификации методов физико-химического анализа; показателей качества методик количественного химического анализа; правил эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа; методов анализа воды, требования к воде; методов анализа газовых смесей; виды топлива; методов анализа органических продуктов; методов анализа неорганических продуктов; методов анализа металлов и сплавов; методов анализа почв; методов анализа нефтепродуктов; основных метрологических характеристик методов анализа; правил представления результата анализа;	Наглядные образцы, подтверждающие практический опыт, полученный на практике; решения ситуационных задач, дифференцированный зачет

		видов погрешностей, методов статистической обработки данных. Демонстрирует умения обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа; проводит качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами; проводит обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов; проведения метрологической обработки результатов анализа.	
УП.03.01	ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03	Демонстрирует знания механизмов ценообразования на продукцию (услуги), форм оплаты труда в современных условиях; экономики, организации труда и организации производства; порядка тарификации работ и рабочих; норм и расценок на работы, порядок их пересмотра; оценивает эффективность работы лаборатории; Демонстрирует умения планировать и организовывать работу персонала производственных подразделений; анализирует производственную деятельность подразделения; контролирует и выполняет правила техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правила внутреннего трудового распорядка; участвует в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения.	Наглядные образцы, подтверждающие практический опыт, полученный на практике; решения ситуационных задач, дифференцированный зачет
УП.04.01	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ОК 01 ОК 02 ОК 03	Демонстрирует умение готовить растворы для мытья химической посуды; осуществляет мытье химической посуды; включает и производит тарировку аналитических весов; работает с дистиллятором,	Наглядные образцы, подтверждающие практический опыт, полученный на практике; решения ситуационных задач,

		электронагревательными приборами; осуществляет подготовку химических реактивов и индикаторов. Наблюдает за работой лабораторной установки и записывать ее показания в журнал результатов; оформляет документально результаты проведенных анализов; формирует протоколы по результатам проведенных испытаний; производит статистическую обработку полученных данных; рассчитывает погрешность измеряемых параметров.	дифференцированный зачет
УП.04.01	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ОК 01 ОК 02 ОК 03	Демонстрирует навыки представления об основных направлениях, задачах, методах и принципах пробоотбора. Ориентируется в проведении работ по профессии пробоотборщик. Владеет методами пробоотбора.	Наглядные образцы, подтверждающие практический опыт, полученный на практике; решения ситуационных задач, дифференцированный зачет
УП.05.01	ПК 5.1 ПК 5.2 ОК 01 ОК 02 ОК 03	Контролирует и регулирует технологические режимы с использованием средств автоматизации и результатов анализов. Контролирует качество и расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно – энергетических ресурсов. Организовывает собственную деятельность, выбирает типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивает их эффективность и качество. Осуществляет техническое обслуживание оборудования, трубопроводов, арматуры и коммуникаций. Проводить подготовку к ремонту оборудования и сдачу его в ремонт.	Наглядные образцы, подтверждающие практический опыт, полученный на практике; решения ситуационных задач, дифференцированный зачет

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1.2
к ОПОП-П по специальности
18.02.12 Технология аналитического
контроля химических соединений

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ПП.01.01 ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов

ПП.02.01 ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа

ПП.03.01 ПМ.03 Организация лабораторно-производственной деятельности

ПП.04.01 ПМ.04 Освоение профессии 13321 Лаборант химического анализа

ПП.05.01 ПМ.05 Освоение профессии 16081 Оператор технологических установок

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	136
1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы:	136
1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики	138
1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-П.....	142
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	144
2.1. Трудоемкость освоения производственной практики.....	144
2.2. Структура производственной практики	145
2.3. Содержание производственной практики	151
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	163
3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики....	163
3.2. Учебно-методическое обеспечение.....	163
3.3. Общие требования к организации учебной практики.....	165
3.4 Кадровое обеспечение процесса учебной практики.....	166
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	166

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы:

Рабочая программа производственной практики (ПП) является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений и реализуется в профессиональном цикле после прохождения междисциплинарных курсов (МДК) в рамках профессиональных модулей в соответствии с учебным планом (п. 5.1. ОПОП-П):

ПП.01.01 Производственная практика	ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов	МДК.01.01 Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа
ПП.02.01 Производственная практика	ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа	МДК.02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов
ПП.03.01 Производственная практика	ПМ.03 Организация лабораторно-производственной деятельности	МДК.03.01 Организация лабораторно-производственной деятельности
ПП.04.01 Производственная практика	ПМ.04 Освоение профессии 13321 Лаборант химического анализа	МДК.04.01 Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа МДК.04.02 Методы отбора проб
ПП.05.01 Производственная практика	ПМ.05 Освоение профессии 16081 Оператор технологических установок	МДК.05.01 Обеспечение работы оборудования на технологических установках по подготовке, переработке нефти и химического сырья

Производственная практика направлена на развитие общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код ОК / ПК	Наименование ОК / ПК
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ПК 1.1.	Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.
ПК 1.2.	Выбирать оптимальные методы анализа.
ПК 1.3.	Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.
ПК 1.4.	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.
ПК 2.1.	Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.
ПК 2.2.	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.
ПК 2.3.	Проводить метрологическую обработку результатов анализов.
ПК 3.1.	Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями.
ПК 3.2.	Организовывать безопасные условия процессов и производства.
ПК 3.3.	Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы.
ПК 4.1.	Проводить анализ, определять физико-химические свойства продуктов, строить градуировочные графики
ПК 4.2.	Взвешивать на весах и готовить растворы различных концентраций
ПК 4.3.	Проводить сборку и наладку лабораторного оборудования, контролировать работу контрольно-измерительных приборов
ПК 4.4.	Вести техническую документацию и обработку результатов анализа с использованием средств вычислительной техники
ПК 4.5.	Выполнять работы по отбору и разделке проб
ПК 5.1.	Осуществлять обслуживание оборудования технологических установок
ПК 5.2.	Осуществлять ведение технологического процесса

Цель производственной практики: приобретение практического опыта в рамках профессиональных модулей данной ОПОП-П по видам деятельности: «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов», «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа», «Организация лабораторно-производственной деятельности», «Освоение профессии 13321 Лаборант химического анализа», «Освоение профессии 16081 Оператор технологических установок».

1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики

В результате прохождения производственной практики по видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и запросам работодателей, обучающийся должен получить практический опыт (сформировать умения):

Наименование вида деятельности	Практический опыт / умения
Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов	получить практический опыт: - оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности; - выбор оптимальных методов исследования; - выполнения химических и физико-химических анализов; - приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа; - выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности. сформировать умения: -работать с нормативной документацией на методику анализа; -выбирать оптимальные технические средства и методы исследований; - оценивать метрологические характеристики методики - 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; -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; -соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов.
Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа	получить практический опыт: -обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; -готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа; -проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами; -проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов; -проведение метрологической обработки результатов анализа; сформировать умения: -эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями;

	-выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов; -осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами; -осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами; -проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава; -осуществлять идентификацию синтезированных веществ; -использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач; -находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам; -осуществлять аналитический контроль окружающей среды; -выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы; -работать с нормативной документацией; -представлять результаты анализа; -обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий; -оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов; -проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; -оценивать метрологические характеристики метода анализа.
Организация лабораторно-производственной деятельности.	получить практический опыт: -планировать и организовывать работу персонала производственных подразделений; -анализировать производственную деятельность подразделения; -контролировать и выполнять правила техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка; -участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения. сформировать умения: -организовывать работу коллектива; -устанавливать производственные задания в соответствии с утвержденными производственными планами и графиками; -организовывать работу в соответствии с требованиями к испытательным и калибровочным лабораториям; -оценивать качество выполнения методов анализа; -осуществлять внутри лабораторный контроль; -обеспечивать качество работы лаборатории; -управлять документацией; -анализировать проблемы работы лаборатории; -проводить и оформлять производственный инструктаж подчиненных; -контролировать соблюдение безопасности при работе с лабораторной посудой и приборами; -контролировать соблюдение правил хранения, использования и утилизации химических реактивов; -обеспечивать наличие средств индивидуальной защиты;

	-обеспечивать наличие средств коллективной защиты; -обеспечивать соблюдение правил пожарной безопасности; -обеспечивать соблюдение правил электробезопасности; -оказывать первую доврачебную помощь при несчастных случаях; -обеспечивать соблюдение правил охраны труда при работе с агрессивными средами; -планировать действия подчиненных при возникновении нестандартных (чрезвычайных) ситуаций на производстве; -нести ответственность за результаты своей деятельности, результаты работы подчиненных; -владеть методами самоанализа, коррекции, планирования, проектирования деятельности; -оценивать экономическую эффективность работы лаборатории; -планировать финансовую деятельность лаборатории; -проводить закупку лабораторного оборудования и расходных материалов; -оценивать производительность труда.
Освоение профессии 13321 Лаборант химического анализа	получить практический опыт: - проводить анализ, определять физико-химические свойства продуктов, строить градуировочные графики; - взвешивать на весах и готовить растворы различных концентраций; - проводить сборку и наладку лабораторного оборудования, контролировать работу контрольно-измерительных приборов; - вести техническую документацию и обработку результатов анализа с использованием средств вычислительной техники. сформировать умения: - выполнять лабораторные испытания различной сложности, строить градуировочные графики; - готовить растворы различной концентрации, взвешивать на весах различных типов; - собирать и налаживать лабораторное оборудование, использовать контрольно-измерительные приборы; - обрабатывать результаты химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники.
Освоение профессии 16081 Оператор технологических установок	получить практический опыт: - осуществлять обслуживание оборудования технологических установок; - осуществлять ведение технологического процесса; сформировать умения: - пользоваться приборами, приспособлениями и инструментами для проведения замеров, отборов проб и экспресс – анализов; - оформлять документально результаты проводимых замеров, отборов и экспресс-анализов; - выявлять неисправности или отклонения от нормы в работе оборудования, причины этих неисправностей, способы их предупреждения и устранения; - готовить оборудование к ремонту, производить пуск и остановку технологического оборудования и объекта в целом при работе в нормальном и аварийном режимах; - производить прием на установку сырья, реагентов, топлива, пара, воды, воздуха и электроэнергии, регулирование их подачи;

	- фиксировать и читать показания контрольно-измерительных приборов; - готовить оборудование к ремонту, производить пуск и остановку технологического оборудования и объекта в целом при работе в нормальном и аварийном режиме; - составлять материальный баланс по потокам; читать схемы расположения оборудования на технологическом объекте.
--	---

1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-П

Код ПП	Код ПК/дополнительные (ПК*, ПКц)	Практический опыт	Наименование темы практики	Объем часов ПП	Обоснование увеличения объема практики
ПП. 01.01	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4	- оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности; - выбор оптимальных методов исследования; - выполнения химических и физико-химических анализов; - приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа; - выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.	Тема 1.1. Метрологическая характеристика методов анализа Тема 1.3. Титриметрический анализ Тема 1.4. Рефрактометрия и поляриметрия Тема 1.5. Электрохимические методы анализа	36	по запросу работодателя
ПП. 02.01	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	-обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; -готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа; -проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами;	Тема 2.1. Методы отбора проб Тема 2.2. Анализ воды Тема 2.3. Пробоподготовка Тема 2.6. Анализ твердого топлива Тема 2.7. Анализ нефтепродуктов Тема 2.8. Анализ продуктов органического синтеза	36	по запросу работодателя

		-проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов; -проведение метрологической обработки результатов анализа.			
ПП. 03.01	ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3	-планировать и организовывать работу персонала производственных подразделений; -анализировать производственную деятельность подразделения; -контролировать и выполнять правила техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка; -участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения.	Тема 3.1. Оценка результатов химического анализа Тема 3.2. Контроль стабильности результатов анализа Тема 3.3. Организация работы испытательной лаборатории Тема 3.4. Технические требования к испытательным и калибровочным лабораториям	36	по запросу работодателя
ПП. 04.01	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4	- проводить анализ, определять физико-химические свойства продуктов, строить градуировочные графики; - взвешивать на весах и готовить растворы различных концентраций; - проводить сборку и наладку лабораторного оборудования, контролировать работу контрольно-измерительных приборов; - вести техническую	Тема 4.1. Способы приготовления растворов различной концентрации Тема 4.4. Проведение работ по физико-химическим методам анализа Тема 4.9. Пробоотбор и подготовка проб растений, пыли бытовых и промышленных отходов Тема 4.10. Отбор проб при контроле и мониторинге безопасности пищевых продуктов и кормов Тема 4.11. Правила упаковки и транспортировки проб пищевых продуктов	36	по запросу работодателя

		документацию и обработку результатов анализа с использованием средств вычислительной техники.			
Объем производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-П - 144 ак.ч.					

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Трудоемкость освоения производственной практики

Код ПП	Объем, ак.ч.	Форма проведения производственной практики (концентрированно/ рассредоточено)	Курс / семестр
ПП.01.01	180	рассредоточено	2/ 3-4
ПП.02.01	180	рассредоточено	3/ 5-6
ПП.03.01	180	рассредоточено	4/ 7-8
ПП.04.01	180	рассредоточено	3/ 5-6
ПП.05.01	180	рассредоточено	4/ 7-8
Всего ПП	900	X	X

2.2. Структура производственной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем производственной практики	Объем часов
ПП.01.01.	ПМ 01. Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов			X
ПК 1.1	Раздел 1. Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа	Проведение анализа, аналитический цикл. Постановка аналитической задачи. Отбор проб. Гомогенизация пробы и ее сокращения. Обработка сокращенной пробы. Представление результатов анализа. Обеспечение качества анализа и основные методы количественного анализа. Выбор метода анализа реального объекта. Использование ЭВМ в аналитической химии. Применение математических методов в практике работы химико-аналитических лабораторий. Работа с автоматизированными приборами, системами и комплексами. Осуществление пробоотбора и пробоподготовки объекта к анализу. Определение концентрации вещества в реальном объекте. Математическая обработка результатов анализа. Вычисление концентраций любым методом (методом сравнения, добавок, установления градуировочной зависимости). Оформление документации. Применение основных методов разделения и концентрирования. Сочетание методов разделения и концентрирования с методами	Тема 1.1. Метрологическая характеристика методов анализа	42
ПК 1.2			Тема 1.2. Гравиметрический метод анализа	18
ПК 1.3			Тема 1.3. Титриметрический анализ	24
ПК 1.4			Тема 1.4. Рефрактометрия и поляриметрия	30
			Тема 1.5. Электрохимические методы анализа	42
			Тема 1.6. Хроматографический анализ	18
			Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	6

		определения. Разделение сопоставимых количеств элементов и отделение малых количеств от больших. Одноступенчатые и многоступенчатые процессы разделения. Определение количества хлорида натрия в растворе. Метод осаждения. Определение массы кальция (II) в растворе. Определение массовой доли железа в растворимых солях железа (II) и железа (III). Определение массы серной кислоты в растворе. Выполнение качественного анализа. Изучение экстракционных процессов и типов экстракционных систем. Разделение элементов методом экстракции. Селективное разделение элементов методом подбора органических растворителей, изменения pH водной фазы, маскирования и демаскирования. Исследование объектов окружающей среды: воздуха, природных и сточных вод, почв, донных отложений. Анализ биологических и медицинских объектов. Определение нитрат ионов в сточных водах. Определение жиров и масел в сточных водах. Гравиметрический метод определения общего фосфора. Определение летучих фенолов в сточных водах Оценка приемлемости результатов измерений. Представление результатов измерений. Ведение лабораторного журнала. Проверка приемлемости результатов измерений, в условиях		
--	--	--	--	--

		повторяемости для разных случаев. Знакомство с алгоритмом оперативного контроля повторяемости результатов контрольных измерений, процедуры анализа в условиях лаборатории и оперативного контроля точности результатов измерений с использованием образцов для контроля.		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				180
ПП.02.01. ПМ 02. Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа				x
ПК 2.1	Раздел 2. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов	Проведение анализа газов. Определение отдельных компонентов газовой смеси методом поглощения и сжигания, газо – хроматографическим методом. Проведение анализа топлива и нефтепродуктов. Определение основных показателей качества. Определение показателей качества воды: жесткости, содержания неорганических примесей. Отбор проб. Установление соответствия качества воды санитарным нормам. Проведение анализов почв; Проведение анализов металлов и сплавов; Проведение анализа продуктов органического производства; Проведение анализа продуктов неорганического производства; Оценка качества результатов анализа.	Тема 2.1. Методы отбора проб	18
ПК 2.2			Тема 2.2. Анализ воды	18
ПК 2.3			Тема 2.3. Пробоподготовка	18
ПК 2.4			Тема 2.4. Технический анализ и его назначение	12
ПК 2.5			Тема 2.5. Анализ газов	18
ПК 2.6			Тема 2.6. Анализ твердого топлива	18
			Тема 2.7. Анализ нефтепродуктов	18
			Тема 2.8. Анализ продуктов органического синтеза	18
			Тема 2.9. Анализ неорганических продуктов	18
			Тема 2.10. Анализ металлов и сплавов	18
			Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	6

			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2	180
ПП.03.01. ПМ 03. Организация лабораторно-производственной деятельности				х
ПК 3.1	Раздел 3. Организация лабораторно-производственной деятельности	Ведение лабораторных журналов; Оценка качества результатов анализа. Контроль стабильности градуировочных характеристик; Проверка пригодности реактивов с истекшим сроком годности.	Тема 3.1. Оценка результатов химического анализа	24
ПК 3.2			Тема 3.2. Контроль стабильности результатов анализа	30
ПК 3.3			Тема 3.3. Организация работы испытательной лаборатории	66
			Тема 3.4. Технические требования к испытательным и калибровочным лабораториям	54
			Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	6
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3	180
ПП.04.01. ПМ 04. Освоение профессии 13321 Лаборант химического анализа				х
ПК 4.1	Раздел 4. Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа	1. Прохождение инструктажей. Ознакомление со структурой предприятия. Изучение должностной инструкции лаборанта химического анализа. 2. Выполнение совместного с технологическим персоналом регламентированного отбора проб (газов, жидких и твердых веществ). Идентификация и маркировка отобранных проб в установленном 25 порядке. 3. Приготовление проб для испытаний по регламентированной методике (калибровка	Тема 4.1. Способы приготовления растворов различной концентрации	12
ПК 4.2			Тема 4.2. Гравиметрический анализ	12
ПК 4.3			Тема 4.3. Титриметрический анализ	12
ПК 4.4			Тема 4.4. Проведение работ по физико-химическим методам анализа	24
			Тема 4.5. Статистическая обработка экспериментальных данных	12

		мерной посуды, подготовка пробы, подготовка реактивов для испытаний). 4. Изучение методик выполнения анализа. Проведение анализа по регламентированным методикам (согласно специфике лаборатории). 5. Снятие показаний средств измерений и лабораторного оборудования, запись их в лабораторный журнал. 6. Обработка результатов проведенных испытаний, формирование протоколов. 7. Составление отчетной документации.		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 4				72
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4	Раздел 5. Методы отбора проб	1. Прохождение инструктажей. Ознакомление со структурой предприятия. Изучение должностной инструкции лаборанта химического анализа. 2. Выполнение совместного с технологическим персоналом регламентированного отбора проб (газов, жидких и твердых веществ). Идентификация и маркировка отобранных проб в установленном 25 порядке. 3. Приготовление проб для испытаний по регламентированной методике (калибровка мерной посуды, подготовка пробы, подготовка реактивов для испытаний). 4. Изучение методик выполнения анализа. Проведение анализа по регламентированным методикам (согласно специфике лаборатории).	Тема 4.6. Организация и проведение наблюдений за загрязнением природных вод Тема 4.7. Пробоотбор и подготовка проб природных вод Тема 4.8. Пробоотбор и подготовка проб почвы Тема 4.9. Пробоотбор и подготовка проб растений, пыли бытовых и промышленных отходов Тема 4.10. Отбор проб при контроле и мониторинге безопасности пищевых продуктов и кормов Тема 4.11. Правила упаковки и транспортировки проб пищевых продуктов	12 18 18 18 18 18

		5. Снятие показаний средств измерений и лабораторного оборудования, запись их в лабораторный журнал. 6. Обработка результатов проведенных испытаний, формирование протоколов. 7. Составление отчетной документации.	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	6
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 5				108
ПП.05.01. ПМ 05. Освоение профессии 16081 Оператор технологических установок				х
ПК 5.1 ПК 5.2	Раздел 6. Обеспечение работы оборудования на технологических установках по подготовке, переработке нефти и химического сырья	1. Наблюдение за ходом технологического процесса с помощью средств автоматизации и результатов анализа при нормальной работе установки.	Тема 5.1. Гидромеханические процессы и аппараты	54
		2. Интерпретация показаний приборов КИП.	Тема 5.2. Тепловые процессы и аппараты	24
		3. Обеспечение технологического режима процесса на заданном уровне с помощью средств автоматизации при нормальной работе установки.	Тема 5.3. Механические процессы	36
		4. Контролирование и регулирование технологического режима с использованием средств автоматизации и результатов анализов.	Тема 5.4. Массообменные процессы и аппараты	42
		5. Подготовка технологического оборудования к пуску или остановке установки.	Тема 5.5. Химические процессы	18
		6. Регулирование технологических параметров при пуске и остановке технологической установки III категории.	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	6

		7. Осуществление контроля за образующимися отходами, сточными водами, выбросами в атмосферу.		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 6				180

2.3. Содержание производственной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем производственной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
ПП.01.01 ПМ 01. Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов		180
Раздел 1. Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа		180
Тема 1.1. Метрологическая характеристика методов анализа	Содержание	42
	1. Статистическая обработка результатов количественных определений. Правила округления. Значащие цифры.	6
	2. Погрешности и ошибки в количественном анализе. Систематические ошибки. Грубые ошибки. Случайные ошибки.	6
	3. Ошибки измерений. Химические ошибки. Систематическая и случайная погрешность.	6
	4. Сущность метода регрессионного анализа (метод расчета по средним значениям). Закон распределения случайных величин Гаусса. Прецизионность анализа. Формулы математической обработки результатов анализа.	6
	5. Метрологические характеристики методов анализа. Чувствительность метода. Диапазон измерения. Предел обнаружения.	6
	6. Правильность, воспроизводимость и точность анализа, среднее значение и стандартное отклонение. Абсолютная и относительная погрешность метода анализа.	6
	7. Стандартные образцы. Образец сравнения (градуировочный образец), параллельные определения, результат анализа. Метод и методика анализа. Требования к методикам.	6
	Содержание	18

Тема 1.2. Гравиметрический метод анализа	1. Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Теория осаждения. Произведение растворимости. Условия образования осадка. Требования к осаждаемой форме. Требования к гравиметрической форме.	6
	2. Условия образования осадка. Условия растворения осадка. Осаждение. Полнота осаждения.	6
	3. 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.	6
Тема 1.3. Титриметрический анализ	Содержание	24
	1. Применение метода. Точность метода. Конечная точка титрования. Точка эквивалентности. Закон эквивалентов. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Стандартные растворы.	6
	2. Индикаторы. Правила титрования. Классификация титриметрических методов анализа по типу реакции, лежащей в основе.	6
	3. Метод нейтрализации. Окислительно-восстановительное титрование. Осадительное титрование. Комплексонометрическое титрование. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное.	6
	4. Метод пипетирования. Метод отдельных навесок. Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе. Оформление результатов титриметрического анализа.	6
Тема 1.4. Рефрактометрия и поляриметрия	Содержание	30
	1. Показатель преломления и полное внутреннее отражение. Закон преломления. Аддитивность молярных рефракций. Принципиальная схема рефрактометра.	6
	2. Определение массовой доли сахарозы в растворе. Метрологические характеристики метода.	6
	3. Приборы для определения показателя преломления. Подготовка прибора к работе. Применение метода.	6
	4. Проведение измерения показателя преломления. Определение фактора показателя преломления.	6
	5. Оформление результатов рефрактометрических определений. Расчет температурной поправки. Поперечная волна, поляризаторы. Плоскополяризованный луч.	6
	Содержание	42

Тема 1.5. Электрохимические методы анализа	1. Прямые и косвенные электрохимические методы. Электрохимическая ячейка и ее электрический эквивалент. Ячейки без жидкостного соединения и с жидкостным соединением.	6
	2. Диффузионный потенциал. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Хлорсеребрянный и каломельный электроды.	6
	3. Потенциометрические методы анализа. Ионметрия. Электроды второго рода. Электроды первого рода. Металлические и мембранные ионоселективные электроды. Электродная функция. Крутизна.	6
	4. Коэффициент селективности. Время отклика. Приборы и техника измерений. Подготовка приборов и электродов к работе. Прямая потенциометрия.	6
	5. Вольтамперометрические методы анализа. Постояннотоковая полярография. Полярографическая ячейка. Ртутно-капающий электрод.	6
	6. Полярограмма и ее характерные участки. Предельный и остаточный токи. Параметры полярографической кривой.	6
	7. Основные стадии электродного процесса. Количественный анализ в полярографии: метод стандартных растворов, метод градуировочного графика, метод стандартных добавок.	6
Тема 1.6. Хроматографический анализ	Содержание	18
	1. Адсорбция вещества. Понятие подвижной и неподвижной фазы. Качественный и количественный хроматографический анализ. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз.	6
	2. Число теоретических тарелок. Высота, эквивалентная теоретической тарелке. Критерий разделения. Оценка эффективности и селективности хроматографического разделения.	6
	3. Хроматографический пик. Качественный хроматографический анализ. Количественный хроматографический анализ. Метод нормировок, метод внешнего стандарта, метод внутреннего стандарта.	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		6
ПП.02.01 ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа		180
Раздел 2. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов		180
Тема 2.1. Методы отбора проб	Содержание	18

	1. Место пробоотбора в химическом анализе. Понятие проба. Виды проб. Партия. Средняя проба. Точечная проба. Рабочий план пробоотбора. Измельчение проб. Гомогенизация проб. Метод фракционного пробоотбора.	6
	2. Генеральная проба. Промежуточная проба. Готовая проба. Лабораторная проба. Квадратование. Отбор проб сыпучих материалов. Метод вычерпывания. Инструменты, применяемые при отборе проб сыпучих материалов. Получение стружки и скапины. Отбор проб шлаков.	6
	3. Пробоотбор металлов и сплавов. Отбор жидких металлов. Ручные и автоматизированные способы отбора проб. Устройство погружного зонда для отбора проб. Отбор проб металлосодержащего вторичного сырья. Отбор проб ювелирных сплавов.	6
Тема 2.2. Анализ воды	Содержание	18
	1. Анализ воды. Классификация природных вод. Показатели качества воды. Анализ сточных вод. Оформление результатов анализа проб воды.	6
	2. Примеси, содержащиеся в воде (взвешенные вещества, коллоидно-растворенные вещества, истинно-растворенные вещества).	6
	3. Требования, предъявляемые к питьевой воде. Характеристика воды для промышленных целей. Методы определения основных характеристик воды и их метрологические характеристики.	6
Тема 2.3. Пробоподготовка	Содержание	18
	1. Методы вскрытия проб. Предварительная химическая подготовка проб. Переведение пробы в раствор. Выбор растворителя. Разложение пробы. Полнота вскрытия пробы.	6
	2. «Сухие» способы разложения. Сплавление пробы. Выбор плавня. Выбор тигля для разложения пробы. Сплавление со щелочными плавнями. Сплавление с кислотными плавнями. Разложение спеканием. Разложение при нагревании с солями аммония.	6
	3. «Мокрые» способы разложения. Обработка пробы минеральными кислотами. Кислоты, не оказывающие окислительного действия. Кислоты, действующие как сильные окислители. Обработка органическими кислотами. Обработка водными растворами солей и оснований. Скорость разложения.	6
Тема 2.4. Технический анализ и его назначение	Содержание	12
	1. Назначение технического анализа. Методы технического анализа.	6
	2. Виды технического анализа: маркировочные анализы, арбитражные анализы, экспрессные анализы. Расчеты в техническом анализе.	6

Тема 2.5. Анализ газов	Содержание	18
	1. Анализ воды. Классификация природных вод. Требования, предъявляемые к питьевой воде. Характеристика воды для промышленных целей.	6
	2. Примеси, содержащиеся в воде (взвешенные вещества, коллоидно-растворенные вещества, истинно-растворенные вещества). Показатели качества воды.	6
	3. Методы определения основных характеристик воды и их метрологические характеристики. Оформление результатов анализа проб воды. Анализ сточных вод.	6
Тема 2.6. Анализ твердого топлива	Содержание	18
	1. Анализ твердого топлива. Классификация твердого топлива. Виды влаги в твердом топливе: внешняя влага, аналитическая влага, химически связанная влага. Определение содержания серы в твердом топливе. Определение содержания золы в твердом топливе.	6
	2. Сухая масса топлива. Горючая масса топлив. Минеральная часть топлива. Негорючая часть топлива. Теплотворная способность топлива. Методы определения влаги в твердом топливе.	6
	3. Определение выхода летучих веществ. Расчет теплотворной способности по данным элементного и технического анализа. Оформление результатов анализа твердого топлива. Метрологическая обработка результатов анализа топлива.	6
Тема 2.7. Анализ нефтепродуктов	Содержание	18
	1. Анализ нефти и нефтепродуктов. Топливо жидкое и газообразное. Нефтяные масла и пластичные смазки. Нефтепродукты промышленного и бытового назначения. Пробоподготовка нефтепродуктов.	6
	2. 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.	6
	3. Оформление результатов анализа нефтепродуктов. Метрологическая обработка результатов анализа нефтепродуктов.	6
Тема 2.8. Анализ продуктов органического синтеза	Содержание	18
	1. Константы, характеризующие чистое органическое вещество. Определение физических свойств органических веществ. Определение углерода и водорода. Определение содержания азота. Определение содержания хлора.	6

	2. Определение температуры плавления и затвердевания. Определение температуры кипения. Определение влаги органических веществ различными методами. Определение элементарного состава органических веществ.	6
	3. Определение функциональных групп: аминогруппы, нитрогрупп, карбонильной группы, оксигруппы, гидроксильной группы. Определение йодного, бромного, кислотного, эфирного, перекисного числа в числа омыления. Метрологическая обработка результатов анализа.	6
Тема 2.9. Анализ неорганических продуктов	Содержание	18
	1. Контроль в производстве серной кислоты. Анализ колчедана. Анализ серной кислоты. Определение содержания моногидрата. Анализ олеума. Анализ фосфорной кислоты. Контроль в производстве азотных удобрений. Определение аммиачного азота.	6
	2. Анализ кальцинированной соды. Анализ силикатных материалов. Анализ удобрений. Анализ фосфорных удобрений. Усвояемые и неусвояемые фосфорные удобрения. Анализ суперфосфатов.	6
	3. Определение азота в нитратах и нитритах. Контроль в производстве соды. Анализ кальцинированной соды. Анализ силикатных материалов. Метрологическая обработка результатов анализа.	6
Тема 2.10. Анализ металлов и сплавов	Содержание	18
	1. Анализ металлов и сплавов. Черные и цветные металлы. Общие сведения о металлах и сплавах. Чугуны и стали. Методы определения содержания углерода. Определение кобальта.	6
	2. Основные методы определения серы. Определение фосфора. Определение никеля фотометрическим методом.	6
	3. Определение марганца. Определение хрома фотометрическим методом. Определение меди. Анализ медных и алюминиевых сплавов. Метрологическая обработка результатов анализа.	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		6
ПП.03.01 ПМ.03 Организация лабораторно-производственной деятельности		180
Раздел 3. Организация лабораторно-производственной деятельности		180
	Содержание	24

Тема 3.1. Оценка результатов химического анализа	1. Аналитическая серия. Повторяемость. Промежуточная прецизионность. Проверка приемлемости результатов анализа.	6
	2. Стандартное отклонение промежуточной прецизионности.	6
	3. Внутрिलाбораторная прецизионность. Воспроизводимость.	6
	4. Алгоритм проверки приемлемости для случая двух измерений для каждой пробы.	6
Тема 3.2. Контроль стабильности результатов анализа	Содержание	30
	1. Внутренний контроль качества результатов анализа. Оперативный контроль процедуры анализа. Контроль стабильности результатов анализа.	6
	2. Средства контроля. Алгоритмы оперативного контроля процедуры анализа.	6
	3. Контрольная процедура для контроля точности с применением образцов для контроля.	6
	4. Контрольная процедура для контроля точности с применением метода добавок и метода разбавления пробы.	6
	5. Контрольная процедура для контроля точности с применением метода варьирования навески.	6
Тема 3.3. Организация работы испытательной лаборатории	Содержание	66
	1. Правовые и нормативные основы безопасности труда, в том числе в соответствии со стандартами серии OHSAS «Системы менеджмента профессиональной безопасности и здоровья. Требования».	6
	2. «Системы менеджмента в области охраны труда и техники безопасности. Вентиляция. Назначение, виды вентиляции.	6
	3. Руководящие указания по применению». Виды инструктажа. Причины несчастных случаев на производстве. Классификация негативных факторов.	6
	4. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Средства индивидуальной и коллективной защиты.	6
	5. Электробезопасность. Первая помощь пострадавшим на производстве. Ожоги химические и термические, причины их возникновения, первая помощь пострадавшим.	6
	6. Первая помощь при порезах. Первая помощь при поражении электротоком. Пожаробезопасность. Средства пожаротушения.	6
	7. Основные понятия: испытательная лаборатория, калибровочная лаборатория, аккредитация. Обязанности испытательной лаборатории.	6

	8. Система менеджмента качества лаборатории. Политика и задачи системы менеджмента. Менеджер по качеству. Планирование качества. Обеспечение качества.	6
	9. Регулирование качества. Совершенствование качества. Внутренний и внешний аудит. Управление документацией. Утверждение и выпуск документов. Процедура контроля документов.	6
	10. Изменения в документах. Анализ заявок, запросов на подряд и контрактов. Заключение субподрядов на выполнение испытаний и калибровку.	6
	11. Приобретение лабораторией услуг и запасов. Обслуживание заказчиков. Регулирование претензий.	6
Тема 3.4. Технические требования к испытательным и калибровочным лабораториям	Содержание	54
	1. Требования к персоналу. Руководящий, технический, вспомогательный персонал. Программа подготовки персонала. Стажер. Обучение персонала. Помещения и условия окружающей среды.	6
	2. Методики испытаний и калибровки, а также оценка пригодности методик.	6
	3. Международные, региональные, национальные стандарты, общепринятые технические условия.	6
	4. Инструкции по использованию и управлению всем своим оборудованием. Выбор методик. Методики, разработанные лабораторией. Нестандартные методики.	6
	5. Оценка пригодности методик. Межлабораторные сравнительные испытания. Оценка неопределенности измерений. Управление данными.	6
	6. Оборудование. Идентификация оборудования. Средства измерения. Протокол, сертификат о калибровке, свидетельство о регулировке	6
	7. Поверка оборудования. График поверки оборудования. Аттестация оборудования.	6
	8. Первичная и периодическая аттестация испытательного оборудования. Испытательное оборудование.	6
	9. Вспомогательное оборудование. Транспортирование и хранение оборудования. Прослеживаемость измерений.	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		6
ПП.04.01 ПМ 04. Освоение профессии 13321 Лаборант химического анализа		180
Раздел 4. Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа		
	Содержание	12

Тема 4.1. Способы приготовления растворов различной концентрации	1. Приготовление растворов технической концентрации.	6
	2. Приготовление растворов аналитической концентрации. Приготовление растворов из фиксанала.	6
Тема 4.2. Гравиметрический анализ	Содержание	12
	1. Очистка хлорида натрия. Гравиметрический анализ.	6
	2. Определение содержания летучих веществ в очищенной соли NaCl. Определение содержания Ba в кристаллогидрате BaCl ₂ ·2H ₂ O.	6
Тема 4.3. Титриметрический анализ	Содержание	12
	1. Методы определения титрованных растворов для кислотно-основного титрования. Определение коэффициента поправки по безводному углекислому натрию.	
	2. Приготовление рабочего раствора тиосульфата натрия. Установление нормальной концентрации тиосульфата натрия по стандартному раствору дихромата калия.	
Тема 4.4. Проведение работ по физико-химическим методам анализа	Содержание	24
	1. Потенциометрическое титрование. Стандартизация раствора гидроксида натрия по соляной кислоте.	6
	2. Кондуктометрическое титрование. Стандартизация раствора NaOH по HCl.	6
	3. Определение меди с помощью спектрофотометра В-1100. Построение калибровочной кривой. Определение хлорида натрия в водном растворе.	6
	4. Приготовление растворов различной концентрации. Определение показателя преломления. Построение калибровочной кривой. Определение показателя преломления в контрольном образце.	6
Тема 4.5. Статистическая обработка экспериментальных данных	Содержание	12
	1. Статистическая обработка экспериментальных данных. Вычисления доверительного интервала. Отбраковка результатов, Q-тест. Использование табличного процессора MS Excel.	6
	2. MS Excel. Сравнение дисперсий. Критерий Фишера.	6
Раздел 5. Методы отбора проб		108
Тема 4.6. Организация и проведение наблюдений за загрязнением природных вод	Содержание	12
	1. Правила, порядок и приборы по отбору проб воды и донных отложений, хранение и консервация проб. Организация и проведение наблюдений за загрязнением морских вод.	6

	2. Правила, порядок и приборы по отбору проб воды и донных отложений, хранение и консервация проб. Проведение анализ «первого дня».	6
Тема 4.7. Пробоотбор и подготовка проб природных вод	Содержание	18
	1. Консервация проб воды, сроки и условия транспортирования проб воды.	6
	2. Составление сопроводительных документов для отобранной пробы воды.	6
	3. Экологические проблемы поверхностных вод промышленных территорий.	6
Тема 4.8. Пробоотбор и подготовка проб почвы	Содержание	18
	1. Подготовка проб почвы к анализу. Выполнение качественных и количественных анализов почвы с применением химических и физико-химических методов анализа.	6
	2. Обработка и оформление результатов анализа. Промышленное загрязнение почвы.	6
	3. Подготовка проб почвы к анализу. Отбор проб почвы в рабочей зоне.	6
Тема 4.9. Пробоотбор и подготовка проб растений, пыли бытовых и промышленных отходов	Содержание	18
	1. Отбор и подготовка проб растительных материалов. Отбор и подготовка проб бытовой, транспортной и промышленной пыли. Отбор и измельчение проб промышленных отходов.	6
	2. Подготовка проб к анализу. Выполнение качественных и количественных анализов растений, пыли и промышленных отходов с применением химических и физико-химических методов анализа.	6
	3. Подготовка проб пыли к анализу. Обработка и оформление результатов анализа.	6
Тема 4.10. Отбор проб при контроле и мониторинге безопасности пищевых продуктов и кормов	Содержание	18
	1. Отбор проб мяса на мясокомбинатах и фермерских хозяйствах. Отбор проб кулинарных изделий и полуфабрикатов из мяса.	6
	2. Отбор проб рыбы и рыбной продукции, в том числе икры. Отбор проб продуктов пищевых консервированных. Отбор проб молочных продуктов (молоко, сливки, жидкие кисломолочные продукты, сметана, сыры).	6
	3. Отбор проб яиц и яичных продуктов. Отбор проб кормов животного и растительного происхождения. Нормы отбора кормов.	6
	Содержание	18

Тема 4.11. Правила упаковки и транспортировки проб пищевых продуктов	1. Упаковка и транспортировка жидких проб пищевых продуктов. Упаковка и транспортировка проб объёмных кормов. Упаковка и транспортировка твёрдых проб пищевых продуктов.	6
	2. Сейф-пакет. Составление этикетки пробы. Составление сопроводительного письма. Составление акта отбора проб. Сроки хранения контрольных образцов. Организация доставки пробы в лабораторию.	6
	3. Составление акта отбора пробы пищевых продуктов. Особенности современных способов транспортировки проб.	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		6
ПП.05.01 ПМ.05. Освоение профессии 16081 Оператор технологических установок		180
Раздел 6. Обеспечение работы оборудования на технологических установках по подготовке, переработке нефти и химического сырья		180
Тема 5.1. Гидромеханические процессы и аппараты	Содержание	54
	1. Классификация и физико-химические основы в химической технологии основных процессов и аппаратов.	6
	2. Жидкости идеальные и реальные, капельные и упругие, их свойства.	6
	3. Свойства нефтепродуктов. Гидростатическое давление жидкости.	6
	4. Гидравлические элементы потока. Расход и средняя скорость.	6
	5. Уравнение расхода. Уравнение неразрывности потока. Удельная энергия жидкости.	6
	6. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости.	6
	7. Измерение скоростей и расходов жидкостей. Режимы движения жидкости.	6
	8. Основные критерии гидродинамического подобия.	6
	9. Гидравлический удар в трубопроводе. Понятие о пленочном движении жидкости.	6
Тема 5.2. Тепловые процессы и аппараты	Содержание	24
	1. Теплоотдача и теплопередача. Способы проведения тепловых процессов. Тепловой баланс. Уравнения передачи тепла.	6
	2. Передача тепла через стенку. Средний температурный напор. Передача тепла конвекцией.	6
	3. Критерии подобия. Передача тепла лучеиспусканием. Потери тепла в окружающую среду. Теплоизоляция.	6
	4. Принципы нагрева, классификация и устройство теплообменных аппаратов. Технологический расчет. Теплообменная аппаратура.	6

Тема 5.3. Механические процессы	Содержание	36
	1. Классификация материалов. Ситовая классификация материалов и ситовой анализ. Способы грохочения и типы грохотов.	6
	2. Классификаторы и гидроциклоны. Воздушные сепараторы.	6
	3. Дозирование и смешивание материалов. Смесители. Дозаторы. Питатели.	6
	4. Процесс измельчения. Способы измельчения. Классификация методов измельчения и применяемого оборудования.	6
	5. Классификация устройств для перемещения твердых материалов.	6
	6. Механизация погрузочно-разгрузочных работ и герметизация транспортирующих устройств.	6
Тема 5.4. Массообменные процессы и аппараты	Содержание	42
	1. Процессы массопередачи. Материальный баланс и уравнение рабочей линии процесса.	6
	2. Скорость массопередачи. Молекулярная диффузия. Турбулентная диффузия.	6
	3. Испарение и конденсация бинарных и многокомпонентных систем.	6
	4. Построение кривых ОИ нефтепродуктов на основе кривых ИТК с применением графиков Обрядчикова-Смидовича.	6
	5. Тепловой баланс колонны. Варианты устройства колонны: простые и сложные.	6
	6. Виды ректификационных тарелок, их сравнительная характеристика.	6
	7. Определение основных размеров колонны. Гидравлический расчет тарелок.	6
Тема 5.5. Химические процессы	Содержание	18
	1. Основные кинетические зависимости, особенности гетерогенных химических реакций, Влияние основных факторов.	6
	2. Классификация реакторных устройств: кожухотрубчатых, змеевикового типа, колонного типа, с перемешивающими устройствами, реакторы сменно-циклических процессов.	6
	3. Реакторы каталитического риформинга, каталитического крекинга, алкилирования, гидроочистки. Принцип расчета реакторных устройств.	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		6

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики

Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся (далее – Профильные организации).

База прохождения производственной практики должна быть укомплектована оборудованием, техническими средствами обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся. База практики должна обеспечивать безопасные условия труда для обучающихся.

При определении мест производственной практики (по профилю специальности) для лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации, относительно рекомендованных условий и видов труда.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Александрова, Э. А. Химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17730-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533631>

2. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 153 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13828-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513280> .

3. Глубоков Ю.М. Аналитическая химия: В 2 ч.: Часть 1: учебное издание / Глубоков Ю.М., Головачева В.А., Ефимова Ю.А. - Москва : Академия, 2024. - 256 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Текст : электронный

4. Глубоков Ю.М. Аналитическая химия: В 2 ч.: Часть 2: учебное издание / Глубоков Ю.М., Головачева В.А., Ефимова Ю.А. - Москва : Академия, 2024. - 256 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Текст : электронный

5. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. — 2-е изд. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2023. — 542 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-004685-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1940916>

6. Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки : учебное пособие / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 246 с. — ISBN 978-5-00101-717-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135503>

7. Лидер, Е. В. Аналитическая химия : практикум для СПО / Е. В. Лидер, С. Н. Воробьева, М. Б. Бушуев [и др.]. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-4488-0775-6, 978-5-4497-0441-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96010>

8. Мельникова, О. А. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ: учебник / О.А. Мельникова, М.Ю. Мельников. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2024. — 432 с. — ISBN 978-5-222-36483-3

9. Миронов, И. В. Аналитическая химия : справочник для СПО / составители И. В. Миронов [и др.]. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 150 с. — ISBN 978-5-4488-0791-6, 978-5-4497-0452-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96009>

10. Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 62 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00111-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514400>

3.2.2. Дополнительные источники

1. ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа.

2. ГОСТ 14870-77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа.

3. ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.

4. Волков, А. И. Справочник по лабораторной химии / А. И. Волков, И. М. Жарский. — Минск : Современная школа (Букмастер) Интерпрессервис, 2016. — 256 с.

5. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ : учебное пособие для спо / Б. М. Гайдукова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-7448-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160128> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Завертаная, Е. И. Управление качеством в области охраны труда и предупреждения профессиональных заболеваний : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. И. Завертаная. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 307 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9502-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471896> (дата обращения: 07.11.2021).

7. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471227> (дата обращения: 07.11.2021).

8. Справочник по аналитической химии / А. И. Волков, И. М. Жарский. — Минск : Книжный дом. — 2015. — 320 с.

9. Справочник по химии : учебное пособие / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Л. В. Юмашева. — Москва : Проспект. — 2017. — 160 с.

3.3. Общие требования к организации учебной практики

Учебная практика проводится в учебно-производственных мастерских, лабораториях и иных структурных подразделениях образовательного учреждения, либо в организациях в специально оборудованных помещениях на основе договоров между организацией, осуществляющей деятельность по образовательной программе соответствующего профиля (далее – Профильная организация), и образовательным учреждением.

Сроки проведения учебной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОПОП-П по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

Учебная практика реализуется в форме практической подготовки и проводится как непрерывно, так и путем чередования с теоретическими

занятиями по дням (неделям) при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

3.4 Кадровое обеспечение процесса учебной практики

Учебная практика проводится мастерами производственного обучения и (или) преподавателями дисциплин профессионального цикла.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Индекс ПП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПП.01.01	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 01 ОК 02 ОК 03	- оценивает соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности; - оценивает процесс выбора оптимальных методов исследования. - оценивает процесс выполнения химических и физико-химических анализов; приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа. - оценивает процесс выполнения работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.	Отчет по производственной практике, дифференцированный зачет
ПП.02.01	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03	Демонстрирует знания теоретических основ пробоотбора и пробоподготовки; классификации методов химического анализа; классификации методов физико-химического анализа; показателей качества методик количественного химического анализа; правил эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа; методов анализа воды, требования к воде; методов анализа газовых смесей; виды топлива; методов анализа органических продуктов; методов анализа неорганических продуктов; методов анализа металлов и сплавов; методов анализа почв;	Отчет по производственной практике, дифференцированный зачет

		методов анализа нефтепродуктов; основных метрологических характеристик методов анализа; правил представления результата анализа; видов погрешностей, методов статистической обработки данных. Демонстрирует умения обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа; проводит качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами; проводит обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов; проведения метрологической обработки результатов анализа.	
ПП.03.01	ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03	Демонстрирует знания механизмов ценообразования на продукцию (услуги), форм оплаты труда в современных условиях; экономики, организации труда и организации производства; порядка тарификации работ и рабочих; норм и расценок на работы, порядок их пересмотра; оценивает эффективность работы лаборатории; Демонстрирует умения планировать и организовывать работу персонала производственных подразделений; анализирует производственную деятельность подразделения; контролирует и выполняет правила техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правила внутреннего трудового распорядка; участвует в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения.	Отчет по производственной практике, дифференцированный зачет
ПП.04.01	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4	Демонстрирует умение готовить растворы для мытья химической посуды; осуществляет мытье химической посуды; включает и	Отчет по производственной практике,

	ОК 01 ОК 02 ОК 03	производит тарировку аналитических весов; работает с дистиллятором, электронагревательными приборами; осуществляет подготовку химических реактивов и индикаторов. Наблюдает за работой лабораторной установки и записывать ее показания в журнал результатов; оформляет документально результаты проведенных анализов; формирует протоколы по результатам проведенных испытаний; производит статистическую обработку полученных данных; рассчитывает погрешность измеряемых параметров.	дифференцированный зачет
ПП.04.01	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ОК 01 ОК 02 ОК 03	Демонстрирует навыки представления об основных направлениях, задачах, методах и принципах пробоотбора. Ориентируется в проведении работ по профессии пробоотборщик. Владеет методами пробоотбора.	Отчет по производственной практике, дифференцированный зачет
ПП.05.01	ПК 5.1 ПК 5.2 ОК 01 ОК 02 ОК 03	Контролирует и регулирует технологические режимы с использованием средств автоматизации и результатов анализов. Контролирует качество и расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов. Организует собственную деятельность, выбирает типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивает их эффективность и качество. Осуществляет техническое обслуживание оборудования, трубопроводов, арматуры и коммуникаций. Проводить подготовку к ремонту оборудования и сдачу его в ремонт.	Отчет по производственной практике, дифференцированный зачет