МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.И. Вернадского»
(ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»)
Таврический колледж
(структурное подразделение)

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебной работе
_____ Л.С. Кучер
«12» мая 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебно-производственной практике
_____Г. Г. Малюга
«12» мая 2017 г.

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ (13321 ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА)

МДК.04.01 Обработка результатов химического эксперимента
МДК.04.02 Основы приготовления проб и растворов различных концентраций

2017 г.

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта *(утвержден приказом Минобрнауки России от 22 апреля 2014 г. № 382)* программы подготовки специалиста среднего звена (ППССЗ) по направлению подготовки 18.00.00 Химические технологии специальности: 18.02.01. Аналитический контроль качества химических соединений.

Организация-разработчик: Таврический колледж ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского» (структурное подразделение)

Разработчик: Велим Виктория Анатольевна, преподаватель

Рассмотрено и утверждено
на заседании выпускающей методической комиссии по направлению подготовки 18.00.00 Химические технологии

от «12» мая 2017 г. протокол № 5

Председатель _____ И.О. Рюш

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	10
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	21

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ (13321 ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА)

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 18.02.01. Аналитический контроль качества химических соединений в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

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

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

ПМ 03. Организация работы коллектива исполнителей;

ПМ 04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. ПК 1.1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.
2. ПК 1.2. Выбирать оптимальные методы анализа.
3. ПК 1.3. Оценивать экономическую целесообразность использования методов и средств анализа и измерений.
4. ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий.
5. ПК 2.2. Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализов.
6. ПК 2.3. Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий.
7. ПК 2.4. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами.
8. ПК 2.5. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ физико-химическими методами.
9. ПК 2.6. Проводить обработку результатов анализов с использованием

аппаратно-программных комплексов.

10. ПК 2.7. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.

11. ПК 3.1. Планировать и организовывать работу персонала производственных подразделений.

12. ПК 3.2. Организовывать безопасные условия труда и контролировать выполнение правил ТБ, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка.

13. ПК 3.3. Анализировать производственную деятельность подразделения.

14. ПК 3.4. Участвовать в оценке и обеспечении экономической эффективности работы подразделения.

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

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

В результате изучения ПМ обучающийся должен:

иметь практический опыт:

1. Выбора оптимальных технических средств и методов исследования соответствующих задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности исследования;
2. оценки экономической целесообразности использования методов и средств измерений.

уметь:

1. выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;
2. подготавливать объекты исследований;
3. использовать выбранный метод для исследуемого объекта

знать:

1. основные принципы выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава;
2. структуру нормативной документации на методику выполнения работы;
3. основные методы анализа химического вещества;
4. классификацию химических веществ.

ПМ 02. Проведение качественных и количественных анализов природных

и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа:

иметь практический опыт:
1. приготовления растворов различных концентраций;
2. проведения синтеза органических и неорганических веществ;
качественного анализа различных неорганических и органических веществ химическими методами;
3. проведения качественного и количественного анализа различных неорганических и органических веществ физико-химическими методами;
4. обслуживания и эксплуатации оборудования химико-аналитических лабораторий;
5. работа с оборудованием и с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.

уметь:
1. осуществлять подготовительные работы для проведения химического анализа;
2. подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;
3. осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов
химическими методами;
4. осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов
физико-химическими методами;
5. проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;
6. проводить экспериментальные работы по аттестации методик анализа стандартных образцов; проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;
7. идентификацию синтезированных веществ;
8. использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач
9. выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы
10. оказывать меры первой помощи.

знать:
1. математическое моделирование аналитических данных
2. классификацию методов химического анализа
3. метрологические основы в аналитической химии
4. особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.

ПМ 03. Организация работы коллектива исполнителей:

иметь практический опыт:
1. Оценки экономической эффективности работы подразделения
2. Анализа производственной деятельности подразделения
3. Участия в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения.

уметь:
1. участвовать в разработке мероприятий по выявлению резервов производства, созданию благоприятных условий труда, рациональному использованию рабочего времени.
2. Координировать и контролировать работу рабочих
3. Оформлять первичные документы по учету рабочего времени, выработки, заработной платы
4. Организовывать работу по повышении квалификации
5. Нести ответственность за результаты своей деятельности, и результаты рабочих
6. Владеть методами самоанализа.

знать:
1. Современный менеджмент и маркетинг;
2. Принципы делового общения;
3. Методы и средства управления трудовым коллективом;
4. Основные требования организации труда;
5. Порядок тарификации работ и рабочих;
6. Инструктаж по ТБ.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:
максимальной учебной нагрузки обучающегося – 318 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 212 часов;
самостоятельной работы обучающегося – 106 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является формирование готовности студентов к самостоятельной работе в соответствии со следующими видами профессиональной деятельности:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1.	Обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий
ПК 2.2.	Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализов
ПК 2.3.	Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико аналитических лабораторий
ПК 2.4.	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами
ПК 2.5.	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ физико-химическими методами
ПК 2.6.	Проводить обработку результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов
ПК 2.7.	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности

Код	Наименование результата обучения
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинѐнных), результат выполнения заданий

ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК.1.1; ПК. 1.2; ПК. 1.3.	**Раздел 1. Основы приготовления проб и растворов различной концентрации**	**126**	**84**	**36**	-	**42**	-	**-**	**-**
ПК 3.2 П.К.3.3, ПК 3.3, ПК 3.4	**Раздел 2. Обработка результатов химического анализа**	**201**	**134**	**114**	**4**	**67**	**-**	**180**	**72**
	Всего:				*	*	*	**180**	**72**

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ 4

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*	Объем часов	Уровень освоения
1	**2**	**3**	**4**
МДК 04.02. Основы приготовления проб и растворов различных концентраций			
ВВЕДЕНИЕ	Техника безопасности в химических лабораториях. Правила работы с кислотами и щелочами.	**2**	**1**
Раздел 1. Растворы и концентрация растворов		**37**	
Тема 1.1. Растворы. Характеристика растворов.	1. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. 2. Понятия о растворах и процессах растворения. 3. Физико-химические процессы растворения. 4. Классификация растворов. 5. Коллоидные растворы. 6. Коагуляция. 7. Концентрация растворов. 8. Способы выражения концентрации растворов. 9. Понятие о факторе эквивалентности, расчет фактора эквивалентности. 10. Методы определения плотности приготовленных растворов различной концентрации.	**10**	**2-3**
	Практическое занятие №1. Методы расчета концентрации растворов.	**1**	**3**
	Практическое занятие №2. Расчет концентрации растворов.	**1**	**3**
	Лабораторная работа №1 «Химическая посуда».	**2**	**3**
	Лабораторная работа №2 «Калибровка мерной посуды».	**2**	**3**
	Самостоятельная работа: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).	**7**	**2**
Тема 1.2. Весы и взвешивание.	Весовая комната. Назначение и классификация весов. Взвешивание на технохимических весах. Техника взвешивания.	**3**	**2**
Тема 1.3. Основные лабораторные операции.	1. Измельчение и смешивание. 2. Ручное измельчение. Виды ступок и правила работы с ними.	**5**	**2**

	3. Области применения механического измельчения. Принципы работы щековой, молотковой, валковой дробилок. 4. Способы перемешивания жидкостей. Мешалки. 5. Фильтрование. Дистилляция.		
	6. Выпаривание и упаривание. 7. Нагревание и прокаливание. 8. Сушка, охлаждение. 9. Кристаллизация	**4**	**2**
	Самостоятельная работа. Подготовка докладов, рефератов и презентаций.	**12**	**2**
Тема 1.4. Техника приготовления растворов различных концентраций.	1. Способы приготовления растворов. 2. Техника приготовления растворов заданной концентрации.	**2**	**2**
	Практическое занятие №3. Расчеты для приготовления растворов.	**1**	**3**
	Практическое занятие №4. Приготовление растворов процентной концентрации .	**1**	**3**
	Самостоятельная работа. Подготовка докладов, рефератов и презентаций.	**8**	**2**
	Практическое занятие №5. Приготовление растворов молярной концентрации. Решение практических задач.	**1**	**3**
	Практическое занятие №6. Приготовление растворов нормальной концентрации. Решение практических задач.	**1**	**3**
	Лабораторная работа №3 «Приготовление раствора кислоты с заданной массовой долей из раствора кислоты с более высокой концентрацией.»	**2**	**3**
	Лабораторная работа №4 «Приготовление раствора кислоты с заданной молярной концентрацией или молярной концентрацией эквивалента»	**2**	**3**
	Практическое занятие №7. Решение задач на тему «Свойства, техника и способы приготовления растворов».	**1**	**3**
Раздел 2. Определение концентрации растворов различными способами		**22**	
Тема 2.1 Определение концентрации растворов различными способами	1. Способы определения концентрации растворов. 2. Способы определения концентрации смесей и сплавов 3. Методы определения концентрации растворов. 4. Закон Бугера-Ламберта – Бэра. 5. Методы определения концентрации смесей и сплавов 6. Техника определения концентрации растворов. 7. Техника определения концентрации смесей и сплавов.	**7**	**2-3**

	Практическое занятие №8. Определение концентрации растворов кислот и щелочей по плотности.	**1**	**3**
	Практическое занятие №9. Определение концентрации растворов методом кислотно-основного титрования.	**1**	**3**
	Практическое занятие №10 Определение концентрации растворов методом осадительного титрования	**1**	**3**
	Практическое занятие №11 Определение концентрации растворов методом комплекообразования	**1**	**3**
	Практическое занятие №12 Определение концентрации растворов методом окислительно-восстановительного титрования	**1**	**3**
	Практическое занятие №13. Решение задач на растворы	**1**	**3**
	Практическое занятие №14 Решение задач на смеси и сплавы	**1**	**3**
	Лабораторная работа №5 «Определение концентрации растворов методом кислотно-основного титрования.»	**2**	**3**
	8. Электрохимические методы анализа и определение концентрации веществ. 9. Кондуктометрия и способы определения концентрации веществ 10. Кондуктометрические методы анализа веществ газовой фазы 11. Рентгеновские методы определения концентрации веществ 12. Определение концентрации веществ с помощью фотометров-пламени 13. Микроскопические методы определения концентрации частиц	**7**	**2-3**
	Самостоятельная работа. Подготовка докладов, рефератов и презентаций, решение практических задач.	**7**	**2**
Раздел 3. Отбор и подготовка пробы к проведению анализов		**16**	
Тема 3.1 Пробоотбор	1.Назначение пробоотбора. Виды проб 2.Свойства пробируемых материалов, действия их на организм 3.Правила отбора проб твердых, жидких и газообразных веществ 4. Правила отбор жидких веществ 5. Правила отбор газообразных веществ 6.Способы отбора проб 7.Устройство оборудования для отбора проб 8.Требования, предъявляемые к качеству проб 9.Подготовка проб к проведению анализа 10.Способы и техника разделки проб	**10**	**2-3**
	Практическое занятие №15 Отбор пробы газообразного вещества	**1**	**2**
	Практическое занятие №16 Отбор пробы жидкого вещества	**1**	**2**
	Практическое занятие №17 Отбор пробы твердого вещества	**1**	**3**
	Самостоятельная работа. Подготовка докладов, рефератов и презентаций.	**6**	**2**
Тема 3.2 Транспортирвание,	1. Транспортирование проб	**3**	**2**

хранение и учет проб	2. Консервация и хранение проб 3. Правила учета проб и оформления учетной документации		
	Самостоятельная работа. Подготовка докладов, рефератов и презентаций.	**5**	**3**
Раздел 4. Определение химических и физических свойств веществ		**21**	
Тема 4.1 Определение физических свойств веществ	1. Методы определения плотности и вязкости веществ 2. Методы определения температуры кипения и плавления веществ 3. Техника выполнения работ по определению физических свойств веществ 4. Расчеты при определении физических свойств веществ	**4**	**2-3**
	Практическое занятие №18 Расчеты при определении плотности, вязкости веществ	**1**	**2**
	Практическое занятие №19 Расчеты при определении температуры кипения и плавления веществ	**1**	**2**
	Практическое занятие №20 Определение плотности жидкого вещества ареометром, пикнометром	**1**	**2**
	Практическое занятие №21 Определение плотности вязких веществ методом взвешенных капель	**1**	**2**
	Практическое занятие №22 Определение плотности твердого вещества валюмометром	**1**	**2**
	1. Определение вязкости жидкости визкозиметром 2. Определение температуры плавления в капилляре 3. Определение температур кипения методом перегонки	**3**	**2-3**
	Самостоятельная работа. Подготовка докладов, рефератов и презентаций.	**2**	**3**
Тема 4.2 Определение химических свойств пробируемых веществ	***Лабораторная работа №6*** «Приготовление рабочего раствора соляной кислоты»	**2**	**2**
	Лабораторная работа №7 «Определение жесткости воды».	**2**	**2**
	Итоговое занятие. Подготовка к экзамену	**2**	
	Экзамен		
	Всего	**126**	
МДК 04.01. Обработка результатов химического эксперимента			
Раздел 1. Введение в теорию эксперимента			
Тема 1.1. Введение в теорию и методологию научного	1. Методология научного эксперимента 2. Цель исследования	**5**	**1**

эксперимента.	3. Научные гипотезы 4. Объект исследования как черный ящик 5. Факторы и параметры		
	Самостоятельная работа. Подготовка докладов, рефератов и презентаций.	**8**	**2**
Раздел 2. Планирование химического эксперимента			
Тема 2.1 Планирование эксперимента	1. Подготовка к эксперименту 2. Метрологические аспекты эксперимента	**2**	**1,2**
	Практическая работа №1. Метрология. Понятие измерительной процедуры.	**2**	**2**
	3. Отбор факторов и требования к ним 4. Выбор параметров 5. Обобщенные параметры оптимизации 6. Планирование эксперимента 7. Традиционная схема активного эксперимента и ее недостатки 8. Схема полного факторного эксперимента 9. Рандомизация 10. Проблема кратности измерений 11. Реплики	**9**	**1,2**
	Семинар №1 Планирование химического эксперимента.	**1**	**2**
	Самостоятельная работа. Подготовка докладов, рефератов и презентаций.	**4**	**2**
Раздел 3 Математическая обработка экспериментальных данных			
Тема 3.1 Математическая обработка экспериментальных данных	1. Результат измерения как случайная величина 2. Совокупности и выборки. Репрезентативность выборок 3. Первичная обработка данных 4. Выборочные параметры 5. Гистограммы 6. Функции распределения 7. Нормальное распределение 8. Проверка характера распределения 9. Происхождение и свойства нормального распределения 10. Функции Лапласа 11. Расчеты на основе функций Лапласа 12. Математическая обработка малых выборок 13. Задачи микростатистики 14. Распределение Стьюдента	**15**	**1**

	15. Примеры использования t-распределения при обработке химических данных 16. Химические методы аналитического контроля 17. Химические методы определения элементов		
	Семинар №2. Математическая обработка экспериментальных данных	**1**	**2**
	Практическая работа №2 Математическая обработка результатов измерений	**1**	**3**
	Практическая работа №3 Решение практических задач	**1**	**3**
	Самостоятельная работа. Подготовка докладов, рефератов и презентаций, решение практических задач.	**15**	**3**
Тема 3.2 Проверка гипотез. Дисперсионный и корреляционный анализ	1. Статистические гипотезы. Проверка статистических гипотез. Общий алгоритм проверки гипотез 2. Параметрические критерии 3. Возможные ошибки при проверке гипотез 4. Применение непараметрических критериев 5. Использование пакетов прикладных программ при проверке статистических гипотез	**5**	**1**
	Самостоятельная работа. Подготовка докладов, рефератов и презентаций.	**5**	**2**
	Практическая работа №4. Экспериментальный анализ случайной величины. Проверка статистических гипотез.	**2**	**2**
	Практическая работа №5. «Погрешность». Решение задач на тему: «Значащие цифры, правила округления».	**2**	**2**
	Практическая работа №6 Решение задач на тему: «Приближенные значения величин». Решение задач на тему: «Точные вычисления».	**2**	**3**
	6. Основные идеи корреляционного и дисперсионного анализа 7. Понятие о корреляции. Виды корреляций 8. Расчет и проверка значимости коэффициента линейной корреляции 9. Однофакторный дисперсионный анализ 10. Регрессионный анализ. Цели и ограничения. Виды регрессий. Выбор уравнения регрессии 11. Оценка коэффициентов регрессии 12. Метод наименьших квадратов для линейной регрессии в однофакторном эксперименте 13. Метод наименьших квадратов в многофакторном эксперименте 14. Проверка значимости коэффициентов	**9**	**1**
	Семинар №3. Проверка гипотез. Анализы.	**1**	**2**
	Практическая работа № 7. Метод ранговой корреляции	**1**	**2**
	Практическая работа № 8.Однофакторный дисперсионный анализ	**1**	**2**
	Практическая работа № 9.Двухфакторный дисперсионный анализ.	**2**	**2**

	Трехфакторный дисперсионный анализ		
	Практическая работа № 10. Метод ранговой корреляции. Решение задач	**1**	**3**
	Практическая работа № 11. Однофакторный дисперсионный анализ. Решение задач	**1**	**3**
	Практическая работа № 12. Двухфакторный и трехфакторный дисперсионный анализ. Решение задач. Трехфакторный дисперсионный анализ. Решение задач	**2**	**3**
	Практическая работа № 13. Метод регрессионного анализа. Решение задач	**1**	**3**
	Самостоятельная работа. Подготовка докладов, рефератов и презентаций.	**16**	**2**
Тема 3.3 Основные методы концентрирования и разделения аналитической химии	1. Общая характеристика и классификация методов разделения и концентрирование 2. Методы концентрирования 3. Концентрирование осаждением и соосаждением *4.* Применение неорганических и органических реагентов для осаждения *5.* Сорбция *6.* Теоретические основы сорбционных методов *7.* Использование сорбционных методов *8.* Теоретические основы хроматографических методов *9.* Иониты. Классификация ионитов *10.* Техника анализа. Теория эквивалентных тарелок. Кинетическая теория *11.* Неорганические и органические растворители *12.* Основные хроматографические методы *13.* Практика разделения и концентрирования хроматографическими методами *14.* Выбор хроматографического метода конкретно к анализируемому объекту *15.* Техника осуществления хроматографирования	**15**	**1,2**
	Практическая работа №14. Вычисление результатов при титровании по методу пипетирования	**1**	**2**
	Практическая работа №15. Вычисление результатов при титровании по методу отдельных навесок.	**1**	**2**
	Практическая работа №16. Вычисление результатов при титровании по остатку	**1**	**2**
	Практическая работа №17. Расчет результатов эксперимента в весовом анализе	**1**	**2**
	Практическая работа №18 Расчет навески	**1**	**2**

	Практическая работа №19 Расчет количества осадителя	**1**	**2**
	Практическая работа №20 Вычисление процентного содержания вещества в образце	**1**	**2**
	Самостоятельная работа. Подготовка докладов, рефератов и презентаций.	**10**	**2**
Тема 3.4 Подведение итогов эксперимента	1. Подведение итогов эксперимента. Формулировка выводов 2. Завершенность и доказательность проведенного эксперимента	**2**	**1,2**
	Практическая работа №21 Оформление результатов исследования. Представление таблиц и графиков. Комментарии к полученным результатам	**1**	**2,3**
	Дифференцированный зачет	**2**	
	Всего	**201**	
Тематика курсовых работ (проектов) 1. Курсовая работа как научное произведение, научный текст. 2. Предмет и объект научного исследования. Понятие актуальности и новизны. 3. Постановка проблемы научного исследования. Гипотеза. 4. Источники научного исследования. 5. Научная информация. 6. Анализ научной литературы по теме исследования. 7. Структура и оформление курсовой работы. 8. Общая схема оформления библиографии научного исследования. 9. Научный устный доклад. Презентация. 10. Процедура защиты курсовой работы.			
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)		4	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:
1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета химических дисциплин и лаборатории аналитической химии.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству мест обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Техника работы с приборами и лабораторным оборудованием».

Средства телекоммуникации:

- локальная сеть,
- сеть Интернет,
- электронная почта.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Харитонов Ю. Я., Аналитическая химия : учебник / Ю. Я. Харитонов - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 320 с
2. Карпов Ю.А., Методы пробоотбора и пробоподготовки / Ю.А. Карпов, А.П. Савостин. - М. : БИНОМ, 2015. - 246 с.
3. Глубоков Ю.М. Аналитическая химия в 3-х томах: учеб. для студ. средн.. учеб. заведений /Ю.М. Глубоков, В.А.Головачева, Ю.А.Ефимова и др. под ред. А.А.Ищенко.- М.:Физматлит, 2019- 456с.
4. Skoog D.A., West D.M., Holler F.J., Crouch S.R., Fundamentals of analytical chemistry- Belmont: Thomson, Brooks/Cole, 2014. – 1088 p
5. Врешин В.И., Перцев Н.В. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента. Учебное пособие – Лань, 2019 – 236 с.

Дополнительные источники:

1. Основы аналитической химии. Кн.1. Общие вопросы. Методы разделения. / [Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева и др.]; под ред. Ю.А. Золотова. – [3-е изд.]. – М.: Высшая школа, 2012. – 361 с.
2. Основы аналитической химии. Задачи и вопросы. / под ред. Ю.А. Золотова. М.: Высшая школа, 2002. – 412 с.

3. Панов Д.А. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Методы разделения и концентрирования" (экстракционные и хроматографические методы) / Панов Д.А. – Симферополь: Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, 2012. – 80 с.
4. Смагунова А.Н. Методы математической статистики в аналитической химии / А.Н. Смагунова, О.М. Карпукова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. – 346 с.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Заместитель директора по учебной и производственной работе

- назначает руководителями практики наиболее опытных преподавателей кафедры;
- осуществляет строгий контроль за организацией и проведением практики студентов, соблюдением ее сроков и содержанием;
- организует прием отчетов и дифференцированный зачет.

Руководители практики:

- принимают участие в распределении студентов по рабочим местам или перемещении их по видам работ;
- осуществляют контроль за выполнением программы учебной практики студентами;
- оказывают методическую помощь студентам при выполнении ими индивидуальных заданий;
- оценивают результаты выполнения практикантами программы практики;
- предоставляют отчет о результатах практики;
- вносят предложения по совершенствованию организации практики;
- организовывают повторное прохождение учебной практики студентами в случае не выполнения ими программы практики по уважительной причине.

Форма отчетности студентов по итогам учебной практики является отчет.

Оформление отчета должно соответствовать ГОСТу.

Отчет имеет следующую структуру:

- дневник прохождения практики
- учебную характеристику
- отчет о практике
- задание на практику

Оценка по практике (зачет) приравнивается к оценкам (зачетам) по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Формой контроля учебной практики является дифференцированный зачет,
определяющий уровень освоенных профессиональных компетенций.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение назначаются преподаватели профессионального цикла, междисциплинарных курсов, которые должны иметь высшее профессиональное образование по профилю профессии.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Основные показатели оценки результата**	**Результаты освоения программы учебной дисциплины**
знать		
-правила техники безопасности	изложение основ безопасности труда при обслуживании и эксплуатации оборудования;	ОК 6 ПК 1.1-ПК 1.3
- вещества-загрязнители окружающей среды;	описание подготовки реагентов и материалов для выполнения анализа.	ОК 6 ПК 1.1-ПК 1.3
- стандарты качества окружающей среды;	Знают основные стандарты и ПДК	ОК 6 ПК 1.1-ПК 1.3
- химические процессы, происходящие в воздухе, почве, воде;	Знают химические процессы происходящие в окружающей среде	ОК 6 ПК1.1-ПК1.3
уметь		
- работать с дополнительной литературой;	Умеют работать с литературой	ПК1.1-ПК1.3
- проводить анализ качества воды, используемой для бытовых и промышленных нужд;	Умеют проводить анализ различных вод	ПК1.1-ПК1.3
- приготавливать растворы первичных стандартов, вспомогательные растворы;	Имеют навык готовить растворы различной концентрации	ПК1.1-ПК1.3
- подготовки объектов анализа для учебного процесса;	Имеют навык подготавливать объекты исследований	ПК1.1-ПК1.3
- работы по аналитическим методикам с приборами;	Могут на практике выбирать методику анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава	ПК1.1-ПК1.3

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	10
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	21

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ (13321 ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА)

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 18.02.01. Аналитический контроль качества химических соединений в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

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

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

ПМ 03. Организация работы коллектива исполнителей;

ПМ 04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. ПК 1.1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.
2. ПК 1.2. Выбирать оптимальные методы анализа.
3. ПК 1.3. Оценивать экономическую целесообразность использования методов и средств анализа и измерений.
4. ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий.
5. ПК 2.2. Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализов.
6. ПК 2.3. Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий.
7. ПК 2.4. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами.
8. ПК 2.5. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ физико-химическими методами.
9. ПК 2.6. Проводить обработку результатов анализов с использованием

аппаратно-программных комплексов.

10. ПК 2.7. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.

11. ПК 3.1. Планировать и организовывать работу персонала производственных подразделений.

12. ПК 3.2. Организовывать безопасные условия труда и контролировать выполнение правил ТБ, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка.

13. ПК 3.3. Анализировать производственную деятельность подразделения.

14. ПК 3.4. Участвовать в оценке и обеспечении экономической эффективности работы подразделения.

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

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

В результате изучения ПМ обучающийся должен:

иметь практический опыт:

1. Выбора оптимальных технических средств и методов исследования соответствующих задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности исследования;
2. оценки экономической целесообразности использования методов и средств измерений.

уметь:

1. выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;
2. подготавливать объекты исследований;
3. использовать выбранный метод для исследуемого объекта

знать:

1. основные принципы выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава;
2. структуру нормативной документации на методику выполнения работы;
3. основные методы анализа химического вещества;
4. классификацию химических веществ.

ПМ 02. Проведение качественных и количественных анализов природных

и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа:

иметь практический опыт:
1. приготовления растворов различных концентраций;
2. проведения синтеза органических и неорганических веществ;
качественного анализа различных неорганических и органических веществ химическими методами;
3. проведения качественного и количественного анализа различных неорганических и органических веществ физико-химическими методами;
4. обслуживания и эксплуатации оборудования химико-аналитических лабораторий;
5. работа с оборудованием и с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.

уметь:
1. осуществлять подготовительные работы для проведения химического анализа;
2. подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;
3. осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов
химическими методами;
4. осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов
физико-химическими методами;
5. проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;
6. проводить экспериментальные работы по аттестации методик анализа стандартных образцов; проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;
7. идентификацию синтезированных веществ;
8. использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач
9. выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы
10. оказывать меры первой помощи.

знать:
1. математическое моделирование аналитических данных
2. классификацию методов химического анализа
3. метрологические основы в аналитической химии
4. особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.

ПМ 03. Организация работы коллектива исполнителей:

иметь практический опыт:
1. Оценки экономической эффективности работы подразделения
2. Анализа производственной деятельности подразделения
3. Участия в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения.

уметь:
1. участвовать в разработке мероприятий по выявлению резервов производства, созданию благоприятных условий труда, рациональному использованию рабочего времени.
2. Координировать и контролировать работу рабочих
3. Оформлять первичные документы по учету рабочего времени, выработки, заработной платы
4. Организовывать работу по повышении квалификации
5. Нести ответственность за результаты своей деятельности, и результаты рабочих
6. Владеть методами самоанализа.

знать:
1. Современный менеджмент и маркетинг;
2. Принципы делового общения;
3. Методы и средства управления трудовым коллективом;
4. Основные требования организации труда;
5. Порядок тарификации работ и рабочих;
6. Инструктаж по ТБ.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:
максимальной учебной нагрузки обучающегося – 318 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 212 часов;
самостоятельной работы обучающегося – 106 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является формирование готовности студентов к самостоятельной работе в соответствии со следующими видами профессиональной деятельности:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1.	Обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий
ПК 2.2.	Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализов
ПК 2.3.	Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико аналитических лабораторий
ПК 2.4.	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами
ПК 2.5.	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ физико-химическими методами
ПК 2.6.	Проводить обработку результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов
ПК 2.7.	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности

Код	Наименование результата обучения
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинѐнных), результат выполнения заданий

ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК.1.1; ПК. 1.2; ПК. 1.3.	**Раздел 1. Основы приготовления проб и растворов различной концентрации**	**126**	**84**	**36**	-	**42**	-	**-**	**-**
ПК 3.2 П.К.3.3, ПК 3.3, ПК 3.4	**Раздел 2. Обработка результатов химического анализа**	**201**	**134**	**114**	**4**	**67**	**-**	**180**	**72**
	Всего:				*	*	*	**180**	**72**

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ 4

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*	Объем часов	Уровень освоения
1	**2**	**3**	**4**
МДК 04.02. Основы приготовления проб и растворов различных концентраций			
ВВЕДЕНИЕ	Техника безопасности в химических лабораториях. Правила работы с кислотами и щелочами.	**2**	**1**
Раздел 1. Растворы и концентрация растворов		**37**	
Тема 1.1. Растворы. Характеристика растворов.	1. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. 2. Понятия о растворах и процессах растворения. 3. Физико-химические процессы растворения. 4. Классификация растворов. 5. Коллоидные растворы. 6. Коагуляция. 7. Концентрация растворов. 8. Способы выражения концентрации растворов. 9. Понятие о факторе эквивалентности, расчет фактора эквивалентности. 10. Методы определения плотности приготовленных растворов различной концентрации.	**10**	**2-3**
	Практическое занятие №1. Методы расчета концентрации растворов.	**1**	**3**
	Практическое занятие №2. Расчет концентрации растворов.	**1**	**3**
	Лабораторная работа №1 «Химическая посуда».	**2**	**3**
	Лабораторная работа №2 «Калибровка мерной посуды».	**2**	**3**
	Самостоятельная работа: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).	**7**	**2**
Тема 1.2. Весы и взвешивание.	Весовая комната. Назначение и классификация весов. Взвешивание на технохимических весах. Техника взвешивания.	**3**	**2**
Тема 1.3. Основные лабораторные операции.	1. Измельчение и смешивание. 2. Ручное измельчение. Виды ступок и правила работы с ними.	**5**	**2**

	3. Области применения механического измельчения. Принципы работы щековой, молотковой, валковой дробилок. 4. Способы перемешивания жидкостей. Мешалки. 5. Фильтрование. Дистилляция.		
	6. Выпаривание и упаривание. 7. Нагревание и прокаливание. 8. Сушка, охлаждение. 9. Кристаллизация	**4**	**2**
	Самостоятельная работа. Подготовка докладов, рефератов и презентаций.	**12**	**2**
Тема 1.4. Техника приготовления растворов различных концентраций.	1. Способы приготовления растворов. 2. Техника приготовления растворов заданной концентрации.	**2**	**2**
	Практическое занятие №3. Расчеты для приготовления растворов.	**1**	**3**
	Практическое занятие №4. Приготовление растворов процентной концентрации .	**1**	**3**
	Самостоятельная работа. Подготовка докладов, рефератов и презентаций.	**8**	**2**
	Практическое занятие №5. Приготовление растворов молярной концентрации. Решение практических задач.	**1**	**3**
	Практическое занятие №6. Приготовление растворов нормальной концентрации. Решение практических задач.	**1**	**3**
	Лабораторная работа №3 «Приготовление раствора кислоты с заданной массовой долей из раствора кислоты с более высокой концентрацией.»	**2**	**3**
	Лабораторная работа №4 «Приготовление раствора кислоты с заданной молярной концентрацией или молярной концентрацией эквивалента»	**2**	**3**
	Практическое занятие №7. Решение задач на тему «Свойства, техника и способы приготовления растворов».	**1**	**3**
Раздел 2. Определение концентрации растворов различными способами		**22**	
Тема 2.1 Определение концентрации растворов различными способами	1. Способы определения концентрации растворов. 2. Способы определения концентрации смесей и сплавов 3. Методы определения концентрации растворов. 4. Закон Бугера-Ламберта – Бэра. 5. Методы определения концентрации смесей и сплавов 6. Техника определения концентрации растворов. 7. Техника определения концентрации смесей и сплавов.	**7**	**2-3**

	Практическое занятие №8. Определение концентрации растворов кислот и щелочей по плотности.	**1**	**3**
	Практическое занятие №9. Определение концентрации растворов методом кислотно-основного титрования.	**1**	**3**
	Практическое занятие №10 Определение концентрации растворов методом осадительного титрования	**1**	**3**
	Практическое занятие №11 Определение концентрации растворов методом комплекообразования	**1**	**3**
	Практическое занятие №12 Определение концентрации растворов методом окислительно-восстановительного титрования	**1**	**3**
	Практическое занятие №13. Решение задач на растворы	**1**	**3**
	Практическое занятие №14 Решение задач на смеси и сплавы	**1**	**3**
	Лабораторная работа №5 «Определение концентрации растворов методом кислотно-основного титрования.»	**2**	**3**
	8. Электрохимические методы анализа и определение концентрации веществ. 9. Кондуктометрия и способы определения концентрации веществ 10. Кондуктометрические методы анализа веществ газовой фазы 11. Рентгеновские методы определения концентрации веществ 12. Определение концентрации веществ с помощью фотометров-пламени 13. Микроскопические методы определения концентрации частиц	**7**	**2-3**
	Самостоятельная работа. Подготовка докладов, рефератов и презентаций, решение практических задач.	**7**	**2**
Раздел 3. Отбор и подготовка пробы к проведению анализов		**16**	
Тема 3.1 Пробоотбор	1.Назначение пробоотбора. Виды проб 2.Свойства пробируемых материалов, действия их на организм 3.Правила отбора проб твердых, жидких и газообразных веществ 4. Правила отбор жидких веществ 5. Правила отбор газообразных веществ 6.Способы отбора проб 7.Устройство оборудования для отбора проб 8.Требования, предъявляемые к качеству проб 9.Подготовка проб к проведению анализа 10.Способы и техника разделки проб	**10**	**2-3**
	Практическое занятие №15 Отбор пробы газообразного вещества	**1**	**2**
	Практическое занятие №16 Отбор пробы жидкого вещества	**1**	**2**
	Практическое занятие №17 Отбор пробы твердого вещества	**1**	**3**
	Самостоятельная работа. Подготовка докладов, рефератов и презентаций.	**6**	**2**
Тема 3.2 Транспортирвание,	1. Транспортирование проб	**3**	**2**

хранение и учет проб	2. Консервация и хранение проб 3. Правила учета проб и оформления учетной документации		
	Самостоятельная работа. Подготовка докладов, рефератов и презентаций.	**5**	**3**
Раздел 4. Определение химических и физических свойств веществ		**21**	
Тема 4.1 Определение физических свойств веществ	1. Методы определения плотности и вязкости веществ 2. Методы определения температуры кипения и плавления веществ 3. Техника выполнения работ по определению физических свойств веществ 4. Расчеты при определении физических свойств веществ	**4**	**2-3**
	Практическое занятие №18 Расчеты при определении плотности, вязкости веществ	**1**	**2**
	Практическое занятие №19 Расчеты при определении температуры кипения и плавления веществ	**1**	**2**
	Практическое занятие №20 Определение плотности жидкого вещества ареометром, пикнометром	**1**	**2**
	Практическое занятие №21 Определение плотности вязких веществ методом взвешенных капель	**1**	**2**
	Практическое занятие №22 Определение плотности твердого вещества валюмометром	**1**	**2**
	1. Определение вязкости жидкости визкозиметром 2. Определение температуры плавления в капилляре 3. Определение температур кипения методом перегонки	**3**	**2-3**
	Самостоятельная работа. Подготовка докладов, рефератов и презентаций.	**2**	**3**
Тема 4.2 Определение химических свойств пробируемых веществ	***Лабораторная работа №6*** «Приготовление рабочего раствора соляной кислоты»	**2**	**2**
	Лабораторная работа №7 «Определение жесткости воды».	**2**	**2**
	Итоговое занятие. Подготовка к экзамену	**2**	
	Экзамен		
	Всего	**126**	
МДК 04.01. Обработка результатов химического эксперимента			
Раздел 1. Введение в теорию эксперимента			
Тема 1.1. Введение в теорию и методологию научного	1. Методология научного эксперимента 2. Цель исследования	**5**	**1**

эксперимента.	3. Научные гипотезы 4. Объект исследования как черный ящик 5. Факторы и параметры		
	Самостоятельная работа. Подготовка докладов, рефератов и презентаций.	**8**	**2**
Раздел 2. Планирование химического эксперимента			
Тема 2.1 Планирование эксперимента	1. Подготовка к эксперименту 2. Метрологические аспекты эксперимента	**2**	**1,2**
	Практическая работа №1. Метрология. Понятие измерительной процедуры.	**2**	**2**
	3. Отбор факторов и требования к ним 4. Выбор параметров 5. Обобщенные параметры оптимизации 6. Планирование эксперимента 7. Традиционная схема активного эксперимента и ее недостатки 8. Схема полного факторного эксперимента 9. Рандомизация 10. Проблема кратности измерений 11. Реплики	**9**	**1,2**
	Семинар №1 Планирование химического эксперимента.	**1**	**2**
	Самостоятельная работа. Подготовка докладов, рефератов и презентаций.	**4**	**2**
Раздел 3 Математическая обработка экспериментальных данных			
Тема 3.1 Математическая обработка экспериментальных данных	1. Результат измерения как случайная величина 2. Совокупности и выборки. Репрезентативность выборок 3. Первичная обработка данных 4. Выборочные параметры 5. Гистограммы 6. Функции распределения 7. Нормальное распределение 8. Проверка характера распределения 9. Происхождение и свойства нормального распределения 10. Функции Лапласа 11. Расчеты на основе функций Лапласа 12. Математическая обработка малых выборок 13. Задачи микростатистики 14. Распределение Стьюдента	**15**	**1**

	15. Примеры использования t-распределения при обработке химических данных 16. Химические методы аналитического контроля 17. Химические методы определения элементов		
	Семинар №2. Математическая обработка экспериментальных данных	**1**	**2**
	Практическая работа №2 Математическая обработка результатов измерений	**1**	**3**
	Практическая работа №3 Решение практических задач	**1**	**3**
	Самостоятельная работа. Подготовка докладов, рефератов и презентаций, решение практических задач.	**15**	**3**
Тема 3.2 Проверка гипотез. Дисперсионный и корреляционный анализ	1. Статистические гипотезы. Проверка статистических гипотез. Общий алгоритм проверки гипотез 2. Параметрические критерии 3. Возможные ошибки при проверке гипотез 4. Применение непараметрических критериев 5. Использование пакетов прикладных программ при проверке статистических гипотез	**5**	**1**
	Самостоятельная работа. Подготовка докладов, рефератов и презентаций.	**5**	**2**
	Практическая работа №4. Экспериментальный анализ случайной величины. Проверка статистических гипотез.	**2**	**2**
	Практическая работа №5. «Погрешность». Решение задач на тему: «Значащие цифры, правила округления».	**2**	**2**
	Практическая работа №6 Решение задач на тему: «Приближенные значения величин». Решение задач на тему: «Точные вычисления».	**2**	**3**
	6. Основные идеи корреляционного и дисперсионного анализа 7. Понятие о корреляции. Виды корреляций 8. Расчет и проверка значимости коэффициента линейной корреляции 9. Однофакторный дисперсионный анализ 10. Регрессионный анализ. Цели и ограничения. Виды регрессий. Выбор уравнения регрессии 11. Оценка коэффициентов регрессии 12. Метод наименьших квадратов для линейной регрессии в однофакторном эксперименте 13. Метод наименьших квадратов в многофакторном эксперименте 14. Проверка значимости коэффициентов	**9**	**1**
	Семинар №3. Проверка гипотез. Анализы.	**1**	**2**
	Практическая работа № 7. Метод ранговой корреляции	**1**	**2**
	Практическая работа № 8.Однофакторный дисперсионный анализ	**1**	**2**
	Практическая работа № 9.Двухфакторный дисперсионный анализ.	**2**	**2**

	Трехфакторный дисперсионный анализ		
	Практическая работа № 10. Метод ранговой корреляции. Решение задач	**1**	**3**
	Практическая работа № 11. Однофакторный дисперсионный анализ. Решение задач	**1**	**3**
	Практическая работа № 12. Двухфакторный и трехфакторный дисперсионный анализ. Решение задач. Трехфакторный дисперсионный анализ. Решение задач	**2**	**3**
	Практическая работа № 13. Метод регрессионного анализа. Решение задач	**1**	**3**
	Самостоятельная работа. Подготовка докладов, рефератов и презентаций.	**16**	**2**
Тема 3.3 Основные методы концентрирования и разделения аналитической химии	1. Общая характеристика и классификация методов разделения и концентрирование 2. Методы концентрирования 3. Концентрирование осаждением и соосаждением *4.* Применение неорганических и органических реагентов для осаждения *5.* Сорбция *6.* Теоретические основы сорбционных методов *7.* Использование сорбционных методов *8.* Теоретические основы хроматографических методов *9.* Иониты. Классификация ионитов *10.* Техника анализа. Теория эквивалентных тарелок. Кинетическая теория *11.* Неорганические и органические растворители *12.* Основные хроматографические методы *13.* Практика разделения и концентрирования хроматографическими методами *14.* Выбор хроматографического метода конкретно к анализируемому объекту *15.* Техника осуществления хроматографирования	**15**	**1,2**
	Практическая работа №14. Вычисление результатов при титровании по методу пипетирования	**1**	**2**
	Практическая работа №15. Вычисление результатов при титровании по методу отдельных навесок.	**1**	**2**
	Практическая работа №16. Вычисление результатов при титровании по остатку	**1**	**2**
	Практическая работа №17. Расчет результатов эксперимента в весовом анализе	**1**	**2**
	Практическая работа №18 Расчет навески	**1**	**2**

	Практическая работа №19 Расчет количества осадителя	**1**	**2**
	Практическая работа №20 Вычисление процентного содержания вещества в образце	**1**	**2**
	Самостоятельная работа. Подготовка докладов, рефератов и презентаций.	**10**	**2**
Тема 3.4 Подведение итогов эксперимента	1. Подведение итогов эксперимента. Формулировка выводов 2. Завершенность и доказательность проведенного эксперимента	**2**	**1,2**
	Практическая работа №21 Оформление результатов исследования. Представление таблиц и графиков. Комментарии к полученным результатам	**1**	**2,3**
	Дифференцированный зачет	**2**	
	Всего	**201**	
Тематика курсовых работ (проектов) 1. Курсовая работа как научное произведение, научный текст. 2. Предмет и объект научного исследования. Понятие актуальности и новизны. 3. Постановка проблемы научного исследования. Гипотеза. 4. Источники научного исследования. 5. Научная информация. 6. Анализ научной литературы по теме исследования. 7. Структура и оформление курсовой работы. 8. Общая схема оформления библиографии научного исследования. 9. Научный устный доклад. Презентация. 10. Процедура защиты курсовой работы.			
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)		4	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:
1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета химических дисциплин и лаборатории аналитической химии.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству мест обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Техника работы с приборами и лабораторным оборудованием».

Средства телекоммуникации:

- локальная сеть,
- сеть Интернет,
- электронная почта.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Харитонов Ю. Я., Аналитическая химия : учебник / Ю. Я. Харитонов - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 320 с
2. Карпов Ю.А., Методы пробоотбора и пробоподготовки / Ю.А. Карпов, А.П. Савостин. - М. : БИНОМ, 2015. - 246 с.
3. Глубоков Ю.М. Аналитическая химия в 3-х томах: учеб. для студ. средн.. учеб. заведений /Ю.М. Глубоков, В.А.Головачева, Ю.А.Ефимова и др. под ред. А.А.Ищенко.- М.:Физматлит, 2019- 456с.
4. Skoog D.A., West D.M., Holler F.J., Crouch S.R., Fundamentals of analytical chemistry- Belmont: Thomson, Brooks/Cole, 2014. – 1088 p
5. Врешин В.И., Перцев Н.В. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента. Учебное пособие – Лань, 2019 – 236 с.

Дополнительные источники:

1. Основы аналитической химии. Кн.1. Общие вопросы. Методы разделения. / [Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева и др.]; под ред. Ю.А. Золотова. – [3-е изд.]. – М.: Высшая школа, 2012. – 361 с.
2. Основы аналитической химии. Задачи и вопросы. / под ред. Ю.А. Золотова. М.: Высшая школа, 2002. – 412 с.

3. Панов Д.А. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Методы разделения и концентрирования" (экстракционные и хроматографические методы) / Панов Д.А. – Симферополь: Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, 2012. – 80 с.
4. Смагунова А.Н. Методы математической статистики в аналитической химии / А.Н. Смагунова, О.М. Карпукова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. – 346 с.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Заместитель директора по учебной и производственной работе

- назначает руководителями практики наиболее опытных преподавателей кафедры;
- осуществляет строгий контроль за организацией и проведением практики студентов, соблюдением ее сроков и содержанием;
- организует прием отчетов и дифференцированный зачет.

Руководители практики:

- принимают участие в распределении студентов по рабочим местам или перемещении их по видам работ;
- осуществляют контроль за выполнением программы учебной практики студентами;
- оказывают методическую помощь студентам при выполнении ими индивидуальных заданий;
- оценивают результаты выполнения практикантами программы практики;
- предоставляют отчет о результатах практики;
- вносят предложения по совершенствованию организации практики;
- организовывают повторное прохождение учебной практики студентами в случае не выполнения ими программы практики по уважительной причине.

Форма отчетности студентов по итогам учебной практики является отчет.

Оформление отчета должно соответствовать ГОСТу.

Отчет имеет следующую структуру:

- дневник прохождения практики
- учебную характеристику
- отчет о практике
- задание на практику

Оценка по практике (зачет) приравнивается к оценкам (зачетам) по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Формой контроля учебной практики является дифференцированный зачет,
определяющий уровень освоенных профессиональных компетенций.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение назначаются преподаватели профессионального цикла, междисциплинарных курсов, которые должны иметь высшее профессиональное образование по профилю профессии.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Основные показатели оценки результата**	**Результаты освоения программы учебной дисциплины**
знать		
-правила техники безопасности	изложение основ безопасности труда при обслуживании и эксплуатации оборудования;	ОК 6 ПК 1.1-ПК 1.3
- вещества-загрязнители окружающей среды;	описание подготовки реагентов и материалов для выполнения анализа.	ОК 6 ПК 1.1-ПК 1.3
- стандарты качества окружающей среды;	Знают основные стандарты и ПДК	ОК 6 ПК 1.1-ПК 1.3
- химические процессы, происходящие в воздухе, почве, воде;	Знают химические процессы происходящие в окружающей среде	ОК 6 ПК1.1-ПК1.3
уметь		
- работать с дополнительной литературой;	Умеют работать с литературой	ПК1.1-ПК1.3
- проводить анализ качества воды, используемой для бытовых и промышленных нужд;	Умеют проводить анализ различных вод	ПК1.1-ПК1.3
- приготавливать растворы первичных стандартов, вспомогательные растворы;	Имеют навык готовить растворы различной концентрации	ПК1.1-ПК1.3
- подготовки объектов анализа для учебного процесса;	Имеют навык подготавливать объекты исследований	ПК1.1-ПК1.3
- работы по аналитическим методикам с приборами;	Могут на практике выбирать методику анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава	ПК1.1-ПК1.3

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1.ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ 4

2.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ 6

3.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ 7

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная практика

1.1. Область применения программы Программа учебной дисциплины является частью рабочего учебного плана по специальности **18.02.01.Аналитический контроль качества химических соединений. 2 курс**

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная практика, относящаяся к разделу основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 18.02.01. Аналитический контроль качества химических соединений, базируется на освоении дисциплины по профессиональному модулю **ПМ 04. ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ (13321 ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА)**

МДК 4.1. Обработка результатов химического анализа

МДК 4.2. Основы приготовления проб и растворов различной концентрации

Для прохождения указанной практики студенты должны обладать следующими необходимыми “входными” знаниями, умениями, готовностями, приобретенными в результате освоения предшествующих частей ППСПЗ

1. Знать: основные теоретические разделы неорганической химии, физические и химические свойства неорганических кислот, оснований, солей, правила работы с ними, способы выражения концентрации; химическую посуду и простейшее лабораторное оборудование.

2. Уметь: готовить водные растворы неорганических кислот, оснований, солей заданной концентрации;

3. Быть готовыми: приобретать новые знания по аналитической химии, умения и навыки экспериментальной работы.

Прохождение учебной практики необходимо как закрепление изученной дисциплины **Основы приготовления проб и растворов различной концентрации**.

1.3. Формы проведения учебной практики

Форма проведения практики — дистанционная.

1.4. Место и время проведения учебной

Место проведения учебной практики - учебно-производственная лаборатория кафедры общей и физической химии «Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского». Время проведения практики – **72 часа (2 недели)**.

1.5. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения учебной практики

Цель: Целями учебной практики являются закрепление и углубление теоретических знаний студентов, полученных в течение I-III семестров, ознакомление студентов с конкретным содержанием будущей работы по специальности, формирование компетенций, выработка умений и навыков экспериментальной работы в химико-аналитической лаборатории в строгом соответствии с нормами и правилами охраны труда и техники безопасности. С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- приготовления растворов точной и приблизительной концентрации;
- определения концентрации растворов различными способами;
- отбора и приготовления проб к проведению анализов;
- определения химических и физических свойств веществ

Уметь:

- готовить растворы различных концентраций;
- определять концентрации растворов;
- подбирать, подготавливать, транспортировать и хранить пробы твердых, жидких и газообразных веществ с учетом их свойств и действия на организм;
- вести учет отобранных и разделанных проб и оформлять соответствующую информацию;

знать:

- классификацию растворов;
- способы выражения концентрации растворов;
-способы и технику приготовления растворов;
-способы и технику определения концентрации растворов;
-методы расчета растворов различной концентрации;
-свойства пробируемых материалов, сырья и готовой продукции;
-правила и способы отбора, транспортирования и хранения проб в различных складских и производственных условиях;
-требования, предъявляемые к качеству проб;
-устройство оборудования для отбора проб;
- правила учета проб и оформления соответствующей документации.

Задачами учебной практики по направлению 18.02.01.«Аналитический контроль качества химических соединений «являются:

В части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Соблюдение правил и приемов техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности и профессиональных компетенций (ПК)

1. Готовить растворы точной и приблизительной концентрации.
2. Определять концентрации растворов различными способами.
3. Отбирать и готовить пробы к проведению анализов.
4. Определять химические и физические свойства веществ.

Для прохождения указанной практики студенты должны обладать следующими необходимыми “входными” знаниями, умениями, готовностями, приобретенными в результате освоения предшествующих частей ООП: 1. Знать: основные теоретические разделы аналитической химии, физические и химические свойства неорганических кислот, оснований, солей, правила работы с ними, способы выражения концентрации; химическую посуду и простейшее лабораторное оборудование.

2. Уметь: готовить водные растворы неорганических кислот, оснований, солей заданной концентрации; получать из кристаллогидратов безводные соли - осушители для органических соединений.

3. Быть готовыми: приобретать новые знания по аналитической химии, умения и навыки экспериментальной работы.

1.6. Формы проведения учебной практики

Форма проведения практики – лабораторная работа, семинары по решению задач. Экскурсии на предприятия города Симферополь**.**

1.7. Результаты освоения программы учебной дисциплины:

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимися

1. общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ОК2	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них

ОК3	ответственность.
ОК4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК5	Использовать информационно коммуникационные технологии- в профессиональной деятельности
ОК6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами руководством потребителями
ОК7	Брать на себя ответственность за работу членов команды подчиненных результат выполнения заданий
О.К8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

2. профессиональными (ПК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 4.1.	Владеть приемами техники безопасности при проведении химических анализов
ПК 4.2	Пользоваться первичными средствами пожаротушения
ПК 4.3.	Оказывать первую помощь пострадавшему
ПК 4.4.	Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа
ПК 4.5.	Выбирать приборы и оборудование для проведения анализов
ПК 4.6	Подготавливать для анализа приборы и оборудование
ПК 4.7.	Готовить растворы точной и приблизительной концентрации
ПК 4.8.	Определять концентрации растворов различными способами
ПК 4.9	Отбирать и готовить пробы к проведению анализов
ПК 4.10	Определять химические и физические свойства веществ

2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для проведения учебной практики необходимы:

1. Лаборатории, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных работ.

2. Химические реактивы: фиксаналы 0,1 н HCl, 0,1 н трилон Б, концентрированный раствор H2SO4, раствор H2O2, сухие соли Na2S2O3, K2Cr2O7, KMnO4, KCNS, BaCl2, AgNO3, NaOH, различные индикаторы, дистиллированная вода.

3. Химическая посуда и оборудование: электроплитка, сушильный шкаф, аналитические весы, мерные колбы, колбы для титрования, фарфоровые ступки, чашки Петри, бюретки, мерные цилиндры, химические стаканы, фильтровальная бумага.

4. Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов «химических дисциплин», «техники безопасности»; лаборатории аналитической химии, физико-химических методов анализов Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; комплект инструментов и приспособлений; комплект учебно-наглядных пособий; набор комплектов образцов химических веществ; комплект плакатов;

- комплект учебно-методической документации, учебные пособия, средства индивидуальной защиты, линия электроснабжения;

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: рабочие места по количеству обучающихся; рабочее место мастера; химическая посуда; химические реактивы; аналитические весы; технохимические весы; разновесы; иономеры; магнитные мешалки; сушильный шкаф; муфельная печь; раковины с питьевой водой; дистиллятор;

- химическое оборудование; емкость для сбора отходов; средства пожаротушения;
- средства индивидуальной защиты; приточная и вытяжная вентиляция; вытяжные шкафы;
- аптечка; комплект учебно-методической документации; учебные пособия.

5. Поисковые системы, электронные библиотеки, информационные сети, базы данных, сервера издательств научной литературы и другие информационные ресурсы.

2.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Андруз, Дж. Введение в химию окружающей среды / Дж. Андруз, П. Бримблекумб, Т. Джикелз и [др.]. – М. : Мир, 1999. – 271 с.
2. Голдовская, Л. Ф. Экологическая химия / Л. Ф. Голдовская. – СПб. : Химиздат, 2001. – 296 с.
3. Гусакова, Н. В. Химия окружающей среды / Н. В. Гусакова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2004. – 192 с.
4. Жукова, Н. В. Химия окружающей среды: учебное пособие / Н. В. Жукова, Е. А. Алямкина; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2009. – 79 с.
5. Тарасова, Н. П. Задачи и вопросы по химии окружающей среды / Тарасова. – М. : Мир, 2002. – 368 с.
6. Исидоров, В. А. Экологическая химия / В. А. Исидоров – Спб. : Химиздат, 2001. – 304 с.
7. Большова Т.А., Брыкина Г.Д., Гармаш А.В., Долманова И.Ф., Дорохова Е.Н., Золотов Ю.А., Иванов В.М., Фадеева В.И., Шпигун О.А. Основы аналитической химии. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения / Под ред. Ю.А. Золотова. М.: Высшая школа, 2004. 351 с.
8. Алов Н.В., Барбалат Ю.А., Гармаш А.В., Дорохова Е.Н., Долманова И.Ф., Золотов Ю.А., Иванов В.М., Иванова Е.К., Кузьменко Н.Е., Моросанова Е.И., Плетнев И.В., Прохорова Г.В., Рунов В.К., Фадеева В.И., Шеховцова Т.Н.

9. Основы аналитической химии. Кн. 2. Методы химического анализа; Под ред. Ю.А. Золотова. М.: Высшая школа, 2004. 503 с.
Дополнительные источники:
1. Пустовалова Л.М., Никанорова И.Е. Техника лабораторных работ. Издательство: Феникс, 2010 г.- 284 стр.
2. Под ред.проф. А.А.Ищенко Аналитическая химия: Учебник для студентов СПО, М Академия, 2009 - 320 с.
3. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы.
Интернет-ресурсы:
1. Приготовление растворов, URL: http://www.alhimik.ru (дата обращения 19.04.2013);
2. Приготовление точных растворов, видео – лекция, URL: http://video.yandex.ru (дата обращения 19.04.2014);
3. Приготовление растворов заданной концентрации, URL: http://www.distedu.ru (дата обращения 19.04.2014);
4. Информационный портал «Охрана труда в России» URL: http://www.ohranatruda.ru/ (дата обращения 12.04.14

2.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Заместитель директора по учебной и производственной работе

- назначает руководителями практики наиболее опытных преподавателей кафедры;
- осуществляет строгий контроль за организацией и проведением практики студентов, соблюдением ее сроков и содержанием;
- организует прием отчетов и дифференцированный зачет.

Руководители практики: принимают участие в распределении студентов по рабочим местам или перемещении их по видам работ; осуществляют контроль за выполнением программы учебной практики студентами; оказывают методическую помощь студентам при выполнении ими индивидуальных заданий; оценивают результаты выполнения практикантами программы практики; предоставляют отчет о результатах практики;

вносят предложения по совершенствованию организации практики; организовывают повторное прохождение учебной практики студентами в случае не выполнения ими программы практики по уважительной причине.

Форма отчетности студентов по итогам учебной практики является отчет.

Оформление отчета должно соответствовать ГОСТу.

Отчет имеет следующую структуру:

- дневник прохождения практики
- отчет о практике
- задание на практику

Оценка по практике (зачет) приравнивается к оценкам (зачетам) по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Учебная практика проводится в соответствии с календарным учебным графиком на втором курсе в течение 5 недель с 36-часовой недельной нагрузкой.

Формой контроля учебной практики является дифференцированный зачет, определяющий уровень освоенных профессиональных компетенций.

2.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение назначаются преподаватели профессионального цикла, междисциплинарных курсов, которые должны иметь высшее профессиональное образование по профилю профессии.

3.Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в форме отчета по практике, а также выполнения обучающимися заданий и исследований в коллективе.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата	Результаты освоения программы учебной дисциплины
уметь		
пользоваться приемами техники безопасности при проведении химических анализов	изложение основ безопасности труда при обслуживании и эксплуатации оборудования;	ПК 4.1
как пользоваться первичными средствами пожаротушения	умеют пользоваться средствами пожаротушения	ПК4.2
Оказывать первую помощь пострадавшему	умеют оказывать первую помощь	ПК4.3
Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа	умеют пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа	ПК4.4
Выбирать приборы и оборудование для проведения анализов	описание подготовки реагентов и материалов для выполнения анализа.	ПК4.5
Подготавливать для анализа приборы и оборудование	умеют подготавливать для анализа приборы и оборудование	ПК4.6
Готовить растворы точной и приблизительной концентрации	умеют готовить растворы точной и приблизительной концентрации	ПК4.7
Определять концентрации растворов различными способами	Имеют навык готовить растворы различной концентрации	ПК4.8
Отбирать и готовить пробы к проведению анализов	Имеют навык подготавливать объекты исследований	ПК4.9
Определять химические и физические свойства веществ	Могут на практике выбирать методику анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава	ПК4.10

Содержание

	Стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	**4**
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	**6**
3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	**8**
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	**9**
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	**13**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа производственной практики по специальности **18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений** является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО в части освоения квалификации Техник и основных видов профессиональной деятельности (ВПД):

ПМ 04. **Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (13321 Лаборант химического анализа)** (ПК):

ПК 4.1. Владеть приемами техники безопасности при проведении химических анализов

ПК 4.2. Пользоваться первичными средствами пожаротушения

ПК 4.3. Оказывать первую помощь пострадавшему

ПК 4.4. Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа

ПК 4.5. Выбирать приборы и оборудование для проведения анализов

ПК 4.6. Подготавливать для анализа приборы и оборудование

ПК 4.7. Готовить растворы точной и приблизительной концентрации

ПК 4.8. Определять концентрации растворов различными способами

ПК 4.9. Отбирать и готовить пробы к проведению анализов

ПК 4.10. Определять химические и физические свойства веществ

1.2. Место производственной практики в структуре основной профессиональной образовательной программы

Производственная практика базируется на междисциплинарных курсах МДК 4.1. Обработка результатов химического анализа и МДК 4.2. Основы приготовления проб и растворов различной концентрации

Для освоения программы производственной практики студент должен иметь практический опыт, полученный в результате освоения междисциплинарных курсов профессиональных модулей. Для освоения программы производственной практики студент должен иметь практический опыт, полученный в результате освоения междисциплинарных курсов указанных выше МДК.

Прохождение практики необходимо для подготовки отчета и защиты его на квалификационном экзамене.

1.3. Цели и задачи производственной практики

Производственная практика на 2 курсе является начальным этапом практической подготовки техника, в ходе которой осваивается его многофункциональная деятельность. Практика имеет целью комплексное освоение студентами всех видов профессиональной деятельности по специальности 18.02.01Аналитический контроль качества химических соединений

Целями производственной практики являются:

- углубление первоначального практического опыта обучающихся;
- развитие общих и профессиональных компетенций;
- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний по специальности;
- проверка готовности студентов к самостоятельной трудовой деятельности.
- развитие у студентов общих и профессиональных компетенций, углубление первоначального профессионального опыта обучающихся, проверка готовности к самостоятельной трудовой деятельности, а так-же подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.

Задачами производственной практики по направлению 18.02.01.«Аналитический контроль качества химических соединений «являются: В части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Соблюдение правил и приемов техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности и профессиональных компетенций (ПК)

1. Готовить растворы точной и приблизительной концентрации.
2. Определять концентрации растворов различными способами.
3. Отбирать и готовить пробы к проведению анализов.
4. Определять химические и физические свойства веществ.
5. Сбор и оформление материала для отчета по итогам производственной практики.

Требования к результатам освоения производственной практики по видам профессиональной деятельности:

ВПД	**Уметь**	**Иметь практический опыт**
ПК 4.1. ПК 4.2. ПК 4.3. ПК 4.4. ПК 4.5. ПК 4.6. ПК 4.7. ПК 4.8. ПК 4.9. ПК 4.10.	– уметь применять приемы техники безопасности при проведении химических анализов - пользоваться первичными средствами пожаротушения - оказывать первую помощь пострадавшему	Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа Выбирать приборы и оборудование для проведения анализов Подготавливать для анализа приборы и оборудование Готовить растворы точной и приблизительной концентрации Определять концентрации растворов различными способами Отбирать и готовить пробы к проведению анализов Определять химические и физические свойства веществ

1.4. Количество часов на освоение программы производственной (преддипломной) практики: Практика проходит 2 недели, 72 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Результатами освоения программы производственной практики являются:

- формирование готовности студентов к самостоятельной работе в соответствии со следующими видами профессиональной деятельности:

ПМ 04. Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа, в том числе профессиональными компетенциями (ПК):

Код	Наименование результата обучения
ПК 4.1	Владеть приемами техники безопасности при проведении химических анализов
ПК 4.2	Пользоваться первичными средствами пожаротушения
ПК 4.3	Оказывать первую помощь пострадавшему
ПК 4.4	Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа
ПК 4.5	Выбирать приборы и оборудование для проведения анализов
ПК 4.6	Подготавливать для анализа приборы и оборудование
ПК 4.7	Готовить растворы точной и приблизительной концентрации
ПК 4.8.	Определять концентрации растворов различными способами
ПК 4.9.	Отбирать и готовить пробы к проведению анализов
ПК 4.10.	Определять химические и физические свойства веществ

- развитие общих компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами,

	руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ОК 10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Тематический план производственной практики ПП 04.01.

Наименование разделов программы	Объем часов
Раздел ПП 1. Подготовительный этап.	8
Раздел ПП 2. Экспериментальный этап с элементами исследования.	35
Раздел ПП 3. Обработка и анализ полученной информации.	25
Раздел ПП 4. Подготовка отчета по практике.	4
Всего	72

Содержание программы производственной (преддипломной) практики		
Раздел программы	**Содержание**	**Объем часов**
Раздел ПП 1	Вводный и первичный инструктаж по ТБ	2
	Определение цели, задачи и содержания практики.	6
Раздел ПП 2	Работа с литературой, изучение методики эксперимента.	10
	Выполнение эксперимента, наблюдения, измерения**.**	25
Раздел ПП 3	Обработка и систематизация фактического материала.	15
	Составление таблиц, схем, графиков, презентаций.	10
Раздел ПП 4	Написание отчета по практике.	4
Всего		72

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ПП 04.01

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Производственная практика проводится на предприятиях Республики Крым: ГУП РК «Вода Крыма», КФУ им. Вернадского Академии биоресурсов и природопользования, лаборатория стандартизации и сертификации «Крымский ЦСМ» и других.

Примерная характеристика рабочих мест на предприятии.

Наименование цехов, участков	Оборудование	Применяемые инструменты (приспособления)
- лаборатория химического анализа; - лаборатория физико-химических методов анализа - лаборатория технического анализа; - лаборатория эколого-аналитического контроля	-аналитические весы; - сушильный шкаф; - электроплитка; - вытяжной шкаф; - термостат; - колбонагреватель; - механическая мешалка с электродвигателем - фотоколориметр; - фотометр (флюорат); - pH-метр; - хроматограф; - рефрактометр; - муфельная печь;	- вискозиметр; - посуда стеклянная (стаканы, колбы, пипетки, бюретки, воронки, пробирки, цилиндры, палочки); - индикаторная бумага; - посуда полиэтиленовая; - посуда фарфоровая; - штативы для пробирок; - штативы для пипеток; - металлические штативы; - набор ареометров; - набор кювет; - термометры; - прямые и обратные холодильники - химические реактивы - водоструйный насос; - бомба Рейда; - фильтровальная бумага;

4.2 Информационное обеспечение обучения

Основные источники

1. Основы аналитической химии в задачах и решениях под ред. проф. И.А. Гурьева, А.Д. Зорина -Н.Н.: Уч.пособие ННГУ, 2008г.

2. Ахметов С. А. и др. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: Учебное пособие, Недра, 2008. – 868 с.
3. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии, М.: «Химия»,2010- 480с.
4. РД 153-34.0-03.702-99 Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве.
5. ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
6. ГОСТ Вода. Методы отбора проб.
7. ГОСТ Р Вода. Общие технические условия».
8. Ю.А.Золотов, Е.Н.Дорохова, В.И.Фадеева и др. под ред. Ю.А.Золотова Основы аналитической химии. В 2кн.Учеб.для вузов М.: Высш. шк, 2009 – 503с.
9. ГОСТ 8.315-97 Государственная система обеспечения единства измерений. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов.
10. ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения
11. ГОСТ Р 8.580-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Определение и применение показателей точности методов испытаний нефтепродуктов (с изменением № 1, принятым Постановлением Госстандарта России от 30.09.2002 № 355-ст)
12. ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Основные положения и определения.
13. ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Использование значений точности на практике.
14. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.
15. Гохберг Г.С., Зафиевский А.В., Короткин А.А. Информационные технологии.; Москва «ACADEMA», 2010 – 208 с.
16. Михеева Е.В., Практикум по информатике.; Москва «ACADEMA», 2009 – 192 с.
17. Девисилов В.А. Охрана труда. – М.; ФОРУМ: ИНФРА-М, 2009. – 400 с.
18. Графкина М.В. Охрана труда и производственная безопасность : учеб. – М.; Проспект, 2009. – 432 с.
19. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности. – СПб.; Издательство ДЕАН, 2010. – 175 с.
20. Правила безопасности при эксплуатации МН. – М.; Недра, 2009, - 91 с.
21. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. – М.; Инфра – М, 2009. – 144 с.
22. Стандарт правила пожарной безопасности на объектах Вода Крыма.

Дополнительные источники:

1. Пустовалова Л.М., Никанорова И.Е.: Техника лабораторных работ. Издательство: Феникс, 2010 г.- 284 стр.
2. Под ред.проф. А.А.Ищенко: Аналитическая химия: Учебник для студентов СПО, М Академия, 2009 - 320 с.
3. Васильев В.П. Аналитическая химия, в 2 т. – М.: Высшая школа, 2008 г.
4. Васильев В.П. Физико - химические методы анализа. 2 книги, изд. Дрофа, 2008- 384 с.
5. Хаханина Т.И. Аналитическая химия: учебное пособие – М.:«Высшее образование», 2009 -278с.
6. Щуко Л.П. Справочник по охране труда в Российской Федерации (5-е изд.). – СПб.; «Издательский дом Герда», 2009. – 720 с.
7. Российская энциклопедия по охране труда: в 3 томах - 2-е изд., перераб. и доп. – М. Изд НЦ «ЭНАС»,2008
8. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы
9. ГОСТ 12.1.004-82 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
10. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
11. ГОСТ 12.4.124-83 ССБТ. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования.
12. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00

Интернет-ресурсы:

1. Учебное пособие. Техника лабораторных работ,URL: http://www.fptl.ru;
2. Учебное пособие. Техника и технология лабораторных работ, URL: http://academia-moscow.ru;
3. Приготовление растворов, URL: http://www.alhimik.ru;
4. Приготовление точных растворов, видео – лекция, URL: http://video.yandex.ru;
5. Приготовление растворов заданной концентрации, URL: http://www.distedu.ru;
6. Информационный портал «Охрана труда в России» URL: http://www.ohranatruda.ru

4.3 Общие требования к организации производственной практики

Реализация программы производственной практики предполагает проведение практики на предприятиях/организациях на основе прямых договоров, заключаемых между образовательным учреждением и каждым базовым предприятием/организацией, куда направляются студенты.

Условием допуска студентов к производственной практике являются освоенные учебные дисциплины и профессиональные модули образовательной программы.

4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Руководство производственной практикой осуществляют преподаватели профессиональных модулей, закрепленные за студентами. Преподаватели должны иметь высшее профессиональное образование по профилю специальности, проходить обязательную стажировку в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в форме отчета по практике, а также выполнения обучающимися заданий и исследований в коллективе.

Результаты обучения (освоенные общие компетенции	**Основные показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки**
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	- эффективное общение со специалистами производства в процессе сбора и компоновки материала - обоснование актуальности темы ВКР	- экспертное наблюдение за деятельностью обучающегося при прохождении производственной (преддипломной) практики; - собеседование
ОК .Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- выполнение программы практики; - соблюдение трудовой дисциплины; - соблюдение графика выполнения ВКР; - посещение консультаций.	- экспертное наблюдение за деятельностью обучающегося при прохождении производственной (преддипломной) практики; - собеседование
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность решения	- выбор метода и способа решения профессиональных задач согласно конкретной производственной ситуации	- экспертное наблюдение за деятельностью обучающегося при прохождении производственной (преддипломной) практики; - собеседование
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного	- эффективность поиска необходимой информации - использование различных источников информации, включая электронные;	- экспертное наблюдение за деятельностью обучающегося при прохождении производственной (преддипломной)

выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития		практики;
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- оформление отчета по практике с применением информационных технологий - подготовка презентационных материалов.	- экспертное наблюдение за деятельностью обучающегося при прохождении производственной (преддипломной) практики; - собеседование
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- взаимодействие с сотрудниками организации, руководителями в ходе практики - умение работать в группе	- экспертное наблюдение за деятельностью обучающегося при прохождении производственной (преддипломной практики);
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	- самоанализ и коррекция собственной деятельности - готовность оказать помощь членам группы	- экспертное наблюдение за деятельностью обучающегося при прохождении произв. (преддипломной) практики; - собеседование
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- выбор метода и способа решения профессиональных задач согласно конкретной производственной ситуации; - самоанализ и коррекция собственной деятельности на основании достигнутых результатов	- экспертное наблюдение за деятельностью обучающегося при прохождении производственной (преддипломной) практики; - собеседование
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в	- разработка рекомендаций по совершенствованию методик анализа	- экспертное наблюдение за деятельностью обучающегося при прохождении произ-

профессиональной деятельности		водственной (преддипломной) практики; - собеседование
ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)	- выполнение программы практики - соблюдение трудовой дисциплины	- экспертное наблюдение за деятельностью обучающегося при прохождении произ-водственной (преддипломной) практики; - собеседование