

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.04 Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей
служащих**

МДК 04.01 Освоение профессии рабочего

Лаборант химического анализа (13321)

Регистрационный № ТАКХС/45

Санкт-Петербург

2022

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 18.02.12 «Технология аналитического контроля качества химических соединений» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09 декабря 2016 г. №1554.

Организация-разработчик: Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Академия промышленных технологий»

Разработчики: Шапкина Ж.А., преподаватель высшей категории

Рабочая программа рекомендована учебно-цикловой комиссией естественнонаучных и общеобразовательных дисциплин

Одобрена
Протокол № ____ от _____ 2020 г.

Председатель УЦК/ /

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	14

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Лаборант химического анализа

1.1 Область применения программы:

Программа профессионального модуля «Освоение профессии рабочего Лаборант химического анализа (13321)» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.12 «Технология аналитического контроля качества химических соединений».

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании.

1.2. Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Профессиональный модуль «Лаборант химического анализа» является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 18.02.12 «Технология аналитического контроля качества химических соединений».

Составлена на основе Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля качества химических соединений».

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими общими и профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

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.

ПК 1.1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.

ПК 1.2. Выбирать оптимальные методы анализа.

ПК 1.3. Оценивать экономическую целесообразность использования методов и средств анализа и измерений.

ПК 2.3. Обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.2. Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.

ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

- обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;
- готовить растворы заданной концентрации;
- проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности;
- контролировать и оценивать протекание химических процессов;
- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;
- производить анализы и оценивать достоверность результатов;

знать:

- агрегатные состояния вещества;
- аппаратуру и технику выполнения анализов;
- значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений;
- способы выражения концентрации веществ;
- теоретические основы методов анализа;
- теоретические основы химических и физико – химических процессов;
- технику выполнения анализов;
- типы ошибок в анализе;
- устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **228** часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **216** часов;

самостоятельной работы обучающегося **4** часа, консультация **2** часа, экзамен **6** часов.

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Объем профессионального модуля и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	228
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	216
в том числе:	
лабораторные и практические занятия	70
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	4
Консультация	2
Экзамен	6

Тематический план и содержание профессионального модуля МДК 04.01. Лаборант химического анализа

Наименование разделов и тем	Сопровождение учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов	Уровень Освоения
1	2	3	4
Раздел 1.	Техника подготовки химической посуды, приборов и лабораторного оборудования	70	
Тема 1.1 Требования к химической лаборатории и лабораторная посуда.	Содержание учебного материала. Правила безопасной работы в лаборатории. Правила оформления лабораторного журнала. Требования, предъявляемые к лаборантам. Лабораторная посуда, назначение, классификация. Стеклопосуда общего назначения. Огнеупорная посуда. Кварцевая, фарфоровая посуда. Посуда из высокоогнеупорных материалов. Способы очистки посуды. Механические, физико-химические способы очистки. Калибрование мерной посуды. Знакомство с методиками калибрования. Правила работы со стеклом. Резка, оттягивание, запаивание, сгибание трубок и палочек. Сверление, шлифование стекла. Травление стекла. Посуда и принадлежности лабораторного обихода из металла, назначение, правила обращения и хранения. Химическая посуда из новых материалов. Пробки корковые, резиновые, стеклянные. Назначение, правила обращения и подбора. Сверление и обжим пробок. Заменители пробок.	36 20	2
	Практические и лабораторные занятия Лабораторная работа №1. Лабораторная посуда. Лабораторная работа №2. Приготовление моющих растворов. Лабораторная работа №3. Применение различных видов очистки и сушки лабораторной посуды Лабораторная работа №4. Проверка калиброванной посуды. Лабораторная работа №5. Работа с химическим оборудованием. Практическая работа 1 Определение погрешностей средств измерений Практическая работа 2. Химическое оборудование. Контрольная работа.	16	

Тема 1.2. Лабораторное оборудование и лабораторный инвентарий	Содержание учебного материала. Весы и взвешивание. Типы весов, применяемых в лаборатории. Приборы для измерения температуры. Приборы для измерения давления. Прибор для перегонки при обыкновенном давлении. Виды дефлегматоров. Прибор для перегонки под вакуумом. Прибор для перегонки с водяным паром. Приборы для возгонки и техника проведения. Оборудование для фильтрования. Виды центрифуг. Порядок работы с центрифугой. Приборы для выпаривания. Газовые, жидкостные и электрические нагревательные приборы. Нагревание полупроводниковыми пленками и в сосудах из электрического стекла. Устройство для перемешивания жидкостей. Определение плотности с помощью пикнометров и ареометров. Устройство фотоколориметра. Порядок работы с фотоколориметром. Устройство иономеров. Порядок работы с иономером.	34 24	2
	Практические и лабораторные занятия Лабораторная работа №5. Определение массы тела на аналитических электронных лабораторных весах. Лабораторная работа № 6. Использование нагревательных приборов в аналитических операциях. Лабораторная работа № 7. Определение плотности с помощью ареометра и пикнометра. Лабораторная работа № 8. Работа с фотоколориметром и иономером. Зачёт по теме «Лабораторное оборудование и лабораторный инвентарий»	10	2
Раздел 2 Основы приготовления проб и растворов различной концентрации (82 часа)			
Тема 2.1. Растворы. Характеристика растворов.	Содержание учебного материала. Понятие растворов. Виды растворов. Способы выражения состава раствора. Растворимость. Гидраты и кристаллогидраты. Пересыщенные растворы.	6 4	2
	Практические и лабораторные занятия Практическая работа 3 по теме «Растворы».	2	3
Тема 2.2. Концентрации. Способы определения	Содержание учебного материала. Понятие концентрации. Способы определения концентрации. Массовая доля (или процентная концентрация вещества). Молярная концентрация (молярность раствора). Моляльная концентрация (моляльность раствора). Титр раствора. Нормальная концентрация растворов (нормальность раствора).	16 12	2
	Практические и лабораторные занятия Практическая работа №4 Решение задач на разные виды концентрации. Практическая работа №5 Решение практических задач на приготовление растворов.	4	3

Тема 2.3. Свойства и приготовление растворов.	Содержание учебного материала. Осмотическое давление. Замерзание и кипение растворов. Способы и техника приготовления растворов. Экстракция и высаливание: сущность, область применения. Фильтрование различных растворов. Сублимация (возгонка). Прибор для возгонки и техника проведения. Нагревание и прокаливание. Сушка. Правила подбора высушивающего средства. Кристаллизация. Дробная кристаллизация.	32 16	2
	Практические и лабораторные занятия Лабораторная работа №10. Химические явления при сушке неорганических веществ. Лабораторная работа №11 Приготовление растворов заданной концентрации Лабораторная работа №12. Приготовление растворов и определение их концентрации титрованием Лабораторная работа №13 Приготовление растворов серной кислоты Лабораторная работа №14 Приготовление растворов соли с заданной массовой долей из навески соли Лабораторная работа №15. Буферные растворы Лабораторная работа №16. Очистка веществ от примесей Лабораторная работа №17. Очистка солей методом политермической кристаллизации	16	
Тема 2.4. Транспортировка и хранение растворов. Пробоотбор. Транспортировка и хранение проб	Содержание учебного материала Упаковка, расфасовка и маркировка реактивов. Тара для хранения сыпучих веществ. Правила хранения растворов. Назначение, устройство и оборудования химических складов. Организация складских помещений при лабораториях. Правила хранения особо чистых веществ. Техника и оборудование при пробоотборе. Отбор средней пробы, растворение, охлаждение, фильтрование. Техника выполнения операций при весовом анализе. Газообразные пробы. Методы и оборудование для их получения. Правила и способы транспортировки и хранения проб в различных условиях. Свойства пробируемых материалов, сырья и готовой продукции. Требования, предъявляемые к качеству. Правила учета проб и оформление соответствующей документации.	28 16	2
	Практические и лабораторные занятия Лабораторная работа № 18 Порядок отбора средней пробы сырья. Метод квартования. Метод квадратования Лабораторная работа № 19. Определение концентрации углекислого газа в воздухе Лабораторная работа № 20 Исследование некоторых показателей качества воды	12	

	Лабораторная работа № 21. Определение цвета серной кислоты Лабораторная работа № 22. Анализ воды. Практическая работа 6. Оформление документации по учету проб.		
Раздел 3 Основы экологического контроля производства (64 часа)			
Тема 3.1. Основы промышленной экологии. Промышленные выбросы и загрязнения.	Содержание учебного материала Задачи и цели промышленной экологии. Основные понятия, термины и определения. Экологизация технологий. Пути снижения вредного воздействия на природу. Основные направления совершенствования технологического процесса. Создание малоотходных производств. Виды промышленных загрязнений: твердые, жидкие, газообразные. Химические загрязнения. Пути распространения загрязнений. Факторы, влияющие на скорость распространения. Физические загрязнения. Тепловое, шумовое, вибрационное загрязнения. Биологическое действие ионизирующих излучений, способы и средства защиты от ионизирующих излучений. Классификация промышленных выбросов по средам загрязнения и по токсичности вредных веществ. Применяемое оборудование. Правила эксплуатации.	18 12	2
	Практические и лабораторные занятия Лабораторная работа № 23. Жесткость воды. Определение жесткости воды и ее умягчение. Лабораторная работа № 24. Определение плотности нефтепродуктов. Лабораторная работа № 25. Анализ почвы.	6	3
Тема 3.2. Обращение с отходами производства Осуществление производственного экологического контроля	Содержание учебного материала Отходы производства. Их характеристика, классификация по объему, цене и т.д. Физико-химические свойства отходов. Их влияние на окружающую среду. Основные поставщики твердых отходов. Опасные отходы. Характеристика классов опасности отходов. Паспорт отходов. Обращение с опасными отходами. Основные мероприятия. Переработка отходов. Транспортировка отходов. Вторичное сырье. Понятия ПДК, ПДВ, ПДС. Производственный экологический контроль. Цели и задачи производственного экологического контроля. Объекты и порядок проведения производственного экологического контроля.	22 12	2
	Практические и лабораторные занятия Практическая работа №7. Расчет затрат на захоронение отходов Практическая работа №8. Экологическое нормирование Практическая работа №9. Основы радиационной безопасности	10	3

	Практическая работа №10. Решение экологических задач. Лабораторная работа № 26. Определение содержания нитратов в овощах и фруктах.		
Тема 3.3. Методы очистки газовых выбросов и сточных вод	Содержание учебного материала Газовые выбросы. Механические и физико-химические методы очистки газовых выбросов. Способы предотвращения и улавливания выбросов. Контроль состава природных и сточных вод. Основные этапы обработки сточных и природных вод.	18 10	2
	Практические и лабораторные занятия Практическая работа № 11. Изучение критериев оценки загрязнения атмосферы Практическая работа № 12. Загрязнение водоемов Лабораторная работа № 27. Анализ природных вод. Лабораторная работа № 28. Определение меди дифференциально-фотометрическим методом.	8	3
Тема 3.4. Экологическая пригодность сырья и выпускаемой продукции	Содержание учебного материала Экологическая паспортизация. Экологизация производства: сущность, показатели, экономическая эффективность.	6 4	2
	Практические и лабораторные занятия Зачет по теме «Основы экологического контроля производства».	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся Составление конспекта по теме «Экологическая пригодность сырья и выпускаемой продукции»	2	3
	Всего	216 часов + 4 часа	сам. работа

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«Лаборант химического анализа»

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Реализация программы профессионального модуля «Лаборант химического анализа» осуществляется в учебном кабинете и химико-аналитической лаборатории.

Оборудование учебной лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- вытяжной шкаф;
- сушильный шкаф;
- мойка;
- шкафы для посуды и реактивов;
- химическая посуда;
- реактивы

Приборы и аппаратура:

- аналитические весы;
- технические весы;
- набор ареометров;
- рефрактометр типа Аббе (рефрактометр лабораторный РЛ или рефрактометр лабораторный универсальный РЛУ);
- поляриметр-сахариметр СУ-3, СУ-4 или их аналоги;
- рН-метр;
- хроматографическая колонка;
- баня водяная;
- эксикатор;
- центрифуга.

Комплект учебно-методических и наглядных пособий по дисциплине;

- таблицы: периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева; электрохимический ряд напряжений; таблица растворимости.

Технические средства обучения: - компьютер с лицензионным программным обеспечением, интерактивная доска и мультимедиапроектор.

Оборудование учебного кабинета:

1. Периодическая таблица химических элементов Д.И. Менделеева.
2. Таблица растворимости кислот, солей и оснований.
3. Таблица электродных потенциалов.
4. Таблица стандартных значений термодинамических параметров.

Перечень учебных изданий, дополнительной литературы, Интернет-ресурсов.

Основные источники:

1. Никитина Н. Г., Борисов А. Г. Аналитическая химия: учебник и практикум для СПО; Юрайт, 2019.
2. Апарнев А. И., Лупенко Г. К. Аналитическая химия: учебник и практикум для СПО; Юрайт, 2019.

3. В.Г. Бондалетов. Промышленная экология: учеб. пособие – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008.
4. Гайдукова Б.М. Техника и технология лабораторных работ. Уч. пособие, 5-е изд., стер., Лань, 2019

Дополнительные источники:

1. Воскресенский, П.И. Техника лабораторных работ - М.: «Химия», 1969
2. Воскресенский, П.И. Начала техники лабораторных работ - М.: Государственное научно-техническое издательство химической литературы, 1963
3. Другов, Ю.С., Родин А.А. Пробоподготовка в экологическом анализе. – СПб.: «Анатолия», 2002
4. Плешакова, О.В. Промышленная экология: сборник задач. Ч. 1/ – Омск: СибАДИ, 2012.
5. Фадеева, В. И. Основы аналитической химии. Практическое руководство. / под ред. Ю.А.Золотова. - М.: Высш. шк., 2016.
6. Фадеева, В.И. Основы аналитической химии. Задачи и вопросы: Учеб. пособие / В.И.Фадеева и др ; под ред. Ю.А.Золотова. - М.: Высш. шк., 2016.

Электронные ресурсы удаленного доступа:

1. Интернет портал химиков-аналитиков. Каталог ресурсов. ANCHEM /Аналитическая химия. Режим доступа: <http://anchem.ru/>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Химия. Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
3. BooKFinder. Самая большая библиотека рунета. Поиск книг и журналов. Режим доступа: <http://boorfi.ru/g/химия/>
4. Интернет тестирование в сфере образования. Тестирование для обучения и самоконтроля студентов ССУЗов. Химия. Режим доступа: <http://www.i-exzam.ru/>

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

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий, тестирования, выполнения индивидуальных заданий, внеаудиторной самостоятельной работы.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения: – обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию; – готовить растворы заданной концентрации; – проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности; – контролировать и оценивать протекание химических процессов; – проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций; – производить анализы и оценивать достоверность результатов	Оценка выполнения контрольной, лабораторной и практической работы. Решение задач. Устный опрос. Тестирование.
Усвоенные знания: – агрегатные состояния вещества; – аппаратуру и технику выполнения анализов; – значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений; – способы выражения концентрации веществ; – теоретические основы методов анализа; – теоретические основы химических и физико – химических процессов; – технику выполнения анализов; – типы ошибок в анализе; – устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации.	Оценка выполнения контрольной, лабораторной и практической работы. Решение задач. Устный опрос. Тестирование.