

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ВОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»



УТВЕРЖДАЮ

Директор
ГАПОУ СО «ВТК»
С.А. Медведева

08 20 19 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ОБУЧЕНИЯ**

по компетенции «Лабораторный химический анализ»

«ЛАБОРАНТ - АНАЛИТИК»

2019 г.

Организация разработчик:

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Саратовской области «Вольский технологический колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

№	Наименование раздела	Стр.
1.	Паспорт рабочей программы профессионального модуля	4
2.	Результаты освоения профессионального модуля	7
3.	Структура и содержание профессионального модуля	8
4.	Условия реализации программы профессионального модуля	20
5.	Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)	24

1. ПАСПОРТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ по компетенции «Лабораторный химический анализ» «Лаборант-аналитик»

1.1. Область применения программы

Рабочая дополнительная профессиональная программа по компетенции «Лабораторный химический анализ» «Лаборант-аналитик» предназначена для освоения соответствующих профессиональных компетенций:

1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.
2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами
3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов

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

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

иметь практический опыт	1. в эксплуатации лабораторного и испытательного оборудования; основных средств измерений химико-аналитических лабораторий; 2. в проведении качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими методами; 3. проведение метрологической обработки результатов анализа; 4. готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа– НОР*; 5. проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов– НОР*;
уметь	1. осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа; 2. подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля; 3. осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами; 4. проводить аналитический контроль при работах по подготовке и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов; 5. проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава; 6. проводить экспериментальные работы по аттестации методик с использованием стандартных образцов; 7. проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; 8. находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам; 9. проводить внутрилабораторный контроль; 10. использовать автоматизированную аппаратуру для контроля производственных процессов; 11. применять специальное программное обеспечение; 12. безопасно работать с химическими веществами, средствами измерений и испытательным оборудованием; 13. эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями – НОР*; 1. выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных

	<p>объектов– НОР*; 14.осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами– НОР*; 15.осуществлять идентификацию синтезированных веществ– НОР*; 16.осуществлять аналитический контроль окружающей среды– НОР*; 17.выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы– НОР*; 18.работать с нормативной документацией– НОР*; 19.представлять результаты анализа– НОР*; 20.оценивать метрологические характеристики метода анализа– НОР*; 21.проводить анализ воды– НОР*; 21.определять примеси, содержащиеся в воде (взвешенные вещества, коллоидно-растворенные вещества, истинно-растворенные вещества) – НОР*; 22.проводить анализ сточных вод – НОР*; 23.использовать «мокрые» способы разложения – НОР*;</p>
знать	<ol style="list-style-type: none"> 1. классификацию химических и физико-химических методов анализа; 2. классификацию методов спектрального анализа; 3. теоретические основы и классификацию электрохимических методов анализа; 4. теоретические основы хроматографических методов анализа; 5. основные методы анализа объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов); 6. методы определения показателей качества объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов); 7. показатели качества методик количественного химического анализа 8. методики проведения химических и физико-химических анализов на сходимость результатов внутреннего и внешнего контроля; 9. метрологические основы в аналитической химии; 10. математическую обработку данных; 11. правила эксплуатации посуды, средств измерений, испытательного оборудования, используемых для выполнения анализа; 12. правила обработки результатов, оформления документации в соответствии с требованиями отраслевых, государственных, международных стандартов, в том числе с использованием информационных технологий; 13. правила безопасности при работе в химической лаборатории, обеспечение безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности; 14. виды погрешностей – НОР*; 15. методы статистической обработки данных – НОР*; 16. характеристику воды для промышленных целей– НОР*; 15.методы определения основных характеристик воды и их метрологические характеристики– НОР*; 16показатели качества воды– НОР*; 17.требования, предъявляемые к питьевой воде– НОР*; 18.классификация природных вод– НОР*; 19..кислоты, не оказывающие окислительного действия – НОР*;

1.3 Количество часов на освоение программы:

всего учебных занятий на освоение МДК **504** часов, в том числе:

- теоретическое обучение - 276 часов
- практические занятия - 228 часов

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результатом освоения дополнительной профессиональной программы по компетенции «Лабораторный химический анализ» «Лаборант-аналитик» является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

<i>Код</i>	<i>Профессиональные компетенции</i>
<i>ПК 2.1</i>	Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.
<i>ПК 2.2</i>	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами
<i>ПК 2.3</i>	Проводить метрологическую обработку результатов анализов
<i>ОК 01</i>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
<i>ОК 02</i>	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
<i>ОК 03</i>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
<i>ОК 04</i>	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
<i>ОК 05</i>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
<i>ОК 06</i>	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
<i>ОК 07</i>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
<i>ОК 09</i>	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
<i>ОК 10</i>	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1. Тематический план

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов	Объем образовательной учебной нагрузки, час.
1	2	3
ПК2.1- ПК 2.3 ОК 01-07,09-10	МДК.02.01. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов	504
	Раздел 1. Пробоотбор и пробоподготовка	186
	Раздел 2. Технический анализ	316
	Промежуточная аттестация	2
	Всего	504

3.2. Содержание обучения

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
МДК.02.01. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов			
Раздел 1. Методы пробоотбора и пробоподготовки		156	
Тема 1.1 Методы отбора проб	Содержание	60	
	Место пробоотбора в химическом анализе. Понятие проба. Виды проб. Партия.	2	2
	Средняя проба. Точечная проба. Генеральная проба. Промежуточная проба. Готовая проба. Лабораторная проба.	2	2

Квадратование. Рабочий план пробоотбора. Измельчение проб. Гомогенизация проб.	2	2
Отбор проб сыпучих материалов. Метод вычерпывания.	2	2
Инструменты, применяемые при отборе проб сыпучих материалов. Метод фракционного пробоотбора.	2	2
Пробоотбор металлов и сплавов. Отбор жидких металлов.	2	2
Ручные и автоматизированные способы отбора проб.	2	2
Устройство погружного зонда для отбора проб.	2	2
Получение стружки и скапины. Отбор проб шлаков.	2	2
Отбор проб металлосодержающего вторичного сырья.	2	2
Отбор проб ювелирных сплавов.	2	2
Отбор проб жидкостей и полужидких материалов.	2	2
Отбор проб с различной глубины.	2	2
Принцип работы пробоотборного устройства типа батометр.	2	2
Хранение проб жидкостей.	2	2
Принципы отбора природных вод.	2	2
Отбор проб поверхностных, подземных и сточных вод.	2	2
Разовый, периодический, регулярный отбор проб.	2	2
Простые и смешанные пробы.	2	2
Среднесменная, среднесуточная и среднепропорциональная смешанные пробы.	2	2
Приборы и приспособления для отбора проб.	2	2
Сосуды для отбора и хранения проб воды.	2	2
Отбор проб из рек и ручьев.	2	2
Отбор проб из водохранилищ, озер и прудов. Отбор проб из родников, колодцев, скважин и дренажей.	2	2
Отбор проб грунтовых вод. Отбор проб морской воды.	2	2
Отбор проб на водопроводных станциях, из сети и водопроводных кранов. Консервация проб воды.	2	2
Отбор проб атмосферных осадков. Места отбора проб осадков.	2	2
Осадкосборники. Сосуды для отбора и хранения проб осадков.	2	2
Отбор проб дождевой воды, снега и льда.	2	2
Суммарные и единичные пробы. Устройства для отбора проб льда и снега.	2	2
Хранение проб.	2	2

Отбор проб почв. Частота отбора проб почв.	2	2
Инструменты для отбора проб почв. Транспортировка и хранения проб почв.		
Отбор проб донных отложений. Хранение и транспортировка проб донных отложений.	2	2
Оборудование, применяемое для отбора проб донных отложений.		
Принцип работы ковша Ван Вина. Пробоотборник Бикера.	2	2
Особенности отбора проб из воздуха. Выбор места отбора проб.		
Виды проб.	2	2
Представительная проба. Простые и смешанные пробы.		
Пробоотбор с концентрированием.	2	2
Метод аспирационного и вакуумного отбора.		
Учет изменения метеопараметров среды при пробоотборе воздуха.	2	2
Отбор проб воздуха в контейнеры.		
Стеклянные шприцы, газовые пипетки, мешки из полимерных пленок, резиновые камеры.		
Применение ротаметра. Отбор проб воздуха в жидкие среды. Отбор проб на твердые сорбенты.	2	2
Криогенное концентрирование. Концентрирование микропримесей на фильграх.		
Методы отбора проб твердого топлива. Порядок и нормы отбора проб. Отбор проб из вагонов.	2	2
Количество точечных проб. Механические отборники.		
Схема отбора порций твердого топлива. Документация отбора проб.	2	2
Обработка и разделка первичных отобранных проб.		
Ручное сокращение пробы топлива. Приготовление аналитической пробы топлива.		
Отбор проб нефтепродуктов.	2	2
Порядок и нормы отбора проб.		
Отбор проб из вертикальных резервуаров.		
Стационарные пробоотборники.	2	2
Переносные пробоотборники.		
Отбор проб нефтепродукта из горизонтального резервуара.	2	2
Отбор проб нефтепродуктов из наливных судов.		
Отбор проб из железнодорожных и автомобильных цистерн.		
Отбор проб из трубопровода. Отбор проб нефтепродуктов из канистр.	2	2
Тематика практических занятий и лабораторных работ	36	

	1. Практическое занятие «Работа с ГОСТ 10742-71 Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и угольные брикеты. Методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний»	12	3
	2. Практическое занятие «Взятие лабораторной пробы сыпучего материала»	6	3
	3. Лабораторная работа «Отбор пробы воздуха электроаспиратором»	6	3
	4. Лабораторная работа «Отбор проб водопроводной воды»	6	3
	5. Лабораторная работа «Отбор проб осадков»	6	3
	Содержание	36	
Тема 1.2 Пробоподготовка	Методы вскрытия проб. Полнота вскрытия пробы.	2	2
	Предварительная химическая подготовка проб.	2	2
	Переведение пробы в раствор. Выбор растворителя.	2	2
	Разложение пробы.	2	2
	«Сухие» способы разложения.	2	2
	Сплавление пробы. Выбор шлавня.	2	2
	Выбор тигля для разложения пробы.	2	2
	Сплавление со щелочными плавнями. Сплавление с кислотными плавнями.	2	2
	Разложение спеканием. Разложение при нагревании с солями аммония.	2	2
	«Мокрые» способы разложения.	2	2
	Обработка пробы минеральными кислотами.	2	2
	Кислоты, не оказывающие окислительного действия. Кислоты, действующие как сильные окислители.	2	2
	Обработка органическими кислотами.	2	2
	Обработка водными растворами солей и оснований. Скорость разложения.	2	2
	Разрушение органических веществ (минерализация пробы).	2	2
	«Сухое» озоление для определения неорганических веществ в органических материалах: озоление без добавок, озоление с добавками.	2	2
	Прокаливание пробы на воздухе. Сочетание прокаливания со спеканием.	2	2
	Сплавление с добавлением окислителя. Источники погрешности при озолении. Мокрое озоление.	2	2
	Тематика лабораторных работ	24	
	Лабораторная работа «Озоление проб пищевых продуктов»	12	3
Лабораторная работа «Приготовление растворов для «мокрого» разложения пробы».	12	3	

Раздел 2. Технический анализ		346
Тема 2.1.		
Технический анализ и его назначение		
Содержание		
Назначение технического анализа.		2
Методы технического анализа.		2
Виды технического анализа: маркировочные анализы,		2
Виды технического анализа: арбитражные анализы,		2
Виды технического анализа: экспрессные анализы.		2
Основные физико-химические методы, применяемые в техническом анализе.		4
Расчеты в техническом анализе.		4
Тема 2.2. Анализ воды		
Содержание		
Анализ воды.		4
Классификация природных вод.		2
Примеси, содержащиеся в воде (взвешенные вещества, коллоидно-растворенные вещества, истинно-растворенные вещества).		4
Показатели качества воды.		2
Требования, предъявляемые к питьевой воде.		2
Характеристика воды для промышленных целей.		2
Методы определения основных характеристик воды и их метрологические характеристики.		2
Оформление результатов анализа проб воды.		2
Анализ сточных вод.		4
Тематика практических занятий		
1. Решение расчетных задач по теме «Расчеты и обработка результатов анализа»		6
2. Решение расчетных задач по теме «Технический анализ питьевой воды»		6
3. Решение расчетных задач по теме «Технический анализ промышленной воды»		6
4. Решение расчетных задач по теме «Технический анализ сточных вод»		6
Тема 2.3. Анализ газов		
Содержание		
Анализ газов.		2
Группы промышленных газов: горючие газовые смеси, газы, применяемые как сырьё в химической промышленности, отбросные газы топок и химических производств, газы воздуха помещений промышленных предприятий.		4
Методы анализа газов и их метрологические характеристики.		2

	Хроматографический анализ газов.	2	2
	Расчеты в газовом анализе.	2	2
	Объемные газоанализаторы.	2	2
	Измерение концентрации вредных веществ индикаторными трубками.	2	2
	Воздухозаборные устройства для индикаторных трубок.	2	2
	Комплекты индикаторных средств.	2	2
	Оформление результатов анализа проб газа.	2	2
	Метрологическая обработка результатов анализа.	2	2
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	36	
	Решение расчетных задач по теме «Анализ газов»	12	3
	Решение качественных задач по теме «Анализ газов»	12	3
	Решение экспериментальных задач по теме «Анализ газов»	12	3
	Содержание	30	
Тема 2.4 Анализ твердого топлива	Анализ твердого топлива.	2	2
	Классификация твердого топлива.	2	2
	Виды влаги в твердом топливе: внешняя влага, аналитическая влага, химически связанная влага.	2	2
	Сухая масса топлива.	2	2
	Горючая масса топлив.	2	2
	Минеральная часть топлива.	2	2
	Негорючая часть топлива.	2	2
	Теплотворная способность топлива.	2	2
	Методы определения влаги в твердом топливе.	2	2
	Определение содержания серы в твердом топливе.	2	2
	Определение содержания золы в твердом топливе.	2	2
	Определение выхода летучих веществ.	2	2
	Расчет теплотворной способности по данным элементного и технического анализа.	2	2
	Оформление результатов анализа твердого топлива.	2	2
	Метрологическая обработка результатов анализа топлива.	2	2
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	36	

Тема 2.5. Анализ нефтепродуктов	1. Решение расчетных задач по теме «Анализ твердого топлива»	6	3
	2. Технический анализ твердого топлива.	6	3
	3. Технологические расчёты процесса горения торфа	6	3
	4. Аналитический расчет горения бурого угля	6	3
	5. Аналитический расчет горения каменного угля.	6	3
	6. Эксергетический анализ процесса горения антрацита	6	3
	Содержание	30	
	Анализ нефти и нефтепродуктов.	2	2
	Топливо жидкое и газообразное.	2	2
	Нефтяные масла и пластичные смазки.	2	2
	Нефтепродукты промышленного и бытового назначения.	2	2
	Определение основных показателей нефтепродуктов: плотности, вязкости, температуры каплепадения;	2	2
	Определение основных показателей нефтепродуктов: температуры застывания и текучести,	2	2
	Определение основных показателей нефтепродуктов: температуры вспышки и воспламенения.	2	2
	Определение основных показателей нефтепродуктов: фракционного состава.	2	2
	Определение основных показателей нефтепродуктов: содержания влаги.	2	2
Определение основных показателей нефтепродуктов: содержания сернистых соединений.	2	2	
Определение основных показателей нефтепродуктов: содержания кислот и щелочей.	2	2	
Определение основных показателей нефтепродуктов: содержания механических примесей.	2	2	
Пробоподготовка нефтепродуктов.	2	2	
Оформление результатов анализа нефтепродуктов.	2	2	
Метрологическая обработка результатов анализа нефтепродуктов.	2	2	
Тематика практических занятий и лабораторных работ	30		
1. Решение расчетных задач по теме «Анализ нефтепродуктов»	6	3	
2. Решение расчетных задач на вычисление объема газообразного продукта реакции, полученного из вещества, содержащего примеси.	6	3	
3. Решение расчетных задач по теме «Нахождение простейшей формулы вещества по массовой доле элементов»	6	3	
4. Исследование загрязнений нефтепродуктами водоносных горизонтов с применением инновационных методологий и технических средств	6	3	

Тема 2.6. Анализ продуктов органического синтеза	5. Определение содержания железа в нефти методом атомно-абсорбционной спектроскопии	6	3
	Содержание	26	
	Константы, характеризующие чистое органическое вещество.	2	2
	Определение физических свойств органических веществ.	2	2
	Определение температуры плавления и затвердевания.	2	2
	Определение температуры кипения.	2	2
	Определение влаги органических веществ различными методами.	2	2
	Определение элементарного состава органических веществ.	2	2
	Определение углерода и водорода.	2	2
	Определение содержания азота.	2	2
	Определение содержания хлора.	2	2
	Определение функциональных групп: аминогруппы, нитрогрупп, карбонильной группы, оксигруппы, гидроксильной группы.	2	2
	Определение йодного, бромного, кислотного, эфирного, перекисного числа в и числа омыления.	2	2
	Метрологическая обработка результатов анализа.	4	2
	Тематика практических занятий	18	
	1. Решение расчетных задач на тему «Анализ продуктов органического синтеза»	18	3
	Содержание	16	
	Контроль в производстве серной кислоты. Анализ колчедана. Анализ серной кислоты.	2	2
	Определение содержания моногидрата. Анализ олеума.	2	2
Анализ фосфорной кислоты. Анализ кальцинированной соды.	2	2	
Анализ силикатных материалов. Анализ удобрений. Анализ фосфорных удобрений.	2	2	
Усвояемые и неусвояемые фосфорные удобрения. Анализ суперфосфатов.	2	2	
Контроль в производстве азотных удобрений. Определение аммиачного азота. Определение азота в нитратах и нитритах.	2	2	
Контроль в производстве соды. Анализ кальцинированной соды.	2	2	
Анализ силикатных материалов. Метрологическая обработка результатов анализа.	2	2	
Тематика практических занятий	12		
1. Решение расчетных задач на тему «Анализ неорганических продуктов»	12	3	
Содержание	10		
Анализ металлов и сплавов. Черные и цветные металлы. Общие сведения о металлах и	2	2	

сплавах.			
Чугуны и стали. Методы определения содержания углерода.		2	2
Основные методы определения серы. Определение фосфора. Определение никеля фотометрическим методом. Определение кобальта. Определение марганца		2	2
Определение хрома фотометрическим методом. Определение меди.		2	2
Анализ медных и алюминиевых сплавов. Метрологическая обработка результатов анализа.		2	2
Тематика практических занятий		12	
1. Решение расчетных задач на тему «Анализ металлов и сплавов»		12	3
Всего		504	

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

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы предполагает наличие следующих специальных помещений:
лаборатории физико-химических методов анализа и технических средств измерения; аналитической химии; технического анализа, контроля производства и экологического контроля.

Учебно - лабораторное оборудование		
Наименование	Количество	
1	2	
1,5дифенилкарбазид (кг.)	0,05	
Алюминон (кг.)	0,5	
Аммиак водный, раствор с массовой долей 25 % (кг.)	4,5	
Аммоний молибденовокислый (кг.)	2	
Аммоний сернокислый (кг.)	2	
Аммоний хлористый (кг.)	1	
Ацетон (кг.)	4,8	
Боёк (шт.)	14	
Бумага индикаторная универсальная (уп.)	2	
Бутыли из темного стекла (под стандартные растворы) объемом 0,5 дм ³ (шт.)	5	
Бутыли из темного стекла (под стандартные растворы) объемом 1 дм ³ (шт.)	5	
Бюксы 34/12(шт.)	24	
Бюретки вместимостью 25 см ³ (шт.)	36	
Бюретки вместимостью 50 см ³ (шт.)	36	
Весы лабораторные электронные (шт.)	2	
Весы электронные аналитические OHAUS PA 214C (210 г, 0,0001 г, внутр.калибровка)(шт.)	2	
Воронки (диаметр 36 мм)(шт.)	24	

Воронки (диаметр 75 мм)(шт.)	10	
Государственный стандартный образец ионов меди (II)(уп.)	1	
Государственный стандартный образец ионов хрома(VI) (уп.)	4	
Груша(шт.)	10	
ГСО общей жесткости (уп.)	1	
ГСО7774-2000 Ванадий (V) (уп.)	3	
Дистиллятор(шт.)	1	
Емкость для дистиллированной воды, объем 10 л. (шт.)	5	
Емкость для слива, объем 10 л. (шт.)	5	
Калий фосфорнокислый однозамещенный (кг.)	0,5	
Калий-натрий виннокислый (кг.)	0,5	
Капельницы для индикаторов(шт.)	20	
Кислота аскорбиновая фармакопейная (кг.)	0,5	
Кислота соляная коцентрированная (кг.)	6	
Кислота сульфаминовая (уп.)	1	
Кислота уксусная ледяная (кг.)	0,5	
Колба коническая вместимостью 250 см ³ (шт.)	24	
Колбы мерные вместимостью 10 см ³ с пробками(шт.)	25	
Колбы мерные вместимостью 1000 см ³ с пробками(шт.)	25	
Колбы мерные вместимостью 250 см ³ с пробками(шт.)	25	
Колбы мерные вместимостью 50 см ³ с пробками(шт.)	25	
Колбы мерные вместимостью 500 см ³ с	25	

пробками(шт.)		
Крахмал (кг.)	0,5	
Лопатки (для сыпучих веществ) (шт.)	25	
Лоток для посуды(шт.)	5	
Магний сернокислый семиводный (уп.)	5	
Магний сернокислый семиводныйсухая соль (кг.)	0,5	
Межгосударственные стандартные образцы (МСО) состава водных растворов фосфат-ионов массовой концентрации 1,0 г/дм ³ с допускаемой относительной погрешностью аттестованного значения при доверительной вероятности 0,95 не более 2% (уп.)	1	
Межгосударственный стандартный образец состава водных растворов ионов алюминия (уп.)	1	
Метиловый красный индикатор (кг.)	0,5	
Метиловый оранжевый (кг.)	0,25	
Мурексид, индикаторная смесь (кг.)	0,5	
Набор кювет №2 (5, 10, 20, 30, 50) (уп.)	10	
Надфиль (шт.)	1	
Натрий вольфрамвокислый(кг.)	0,5	
Натрий уксуснокислый 3-водный кристаллический (кг.)	2	
Натрия N,N-диэтилдитиокарбамат(кг.)	0,5	
Натрия гидроокись (уп.)	25	
Натрия гидроокись (кг.)	0,5	
Никель(II) хлористый шестиводный (кг.)	0,5	
Олово хлористое (кг.)	0,5	
Ортофосфорная кислота (кг.)	8	

Очки защитные (шт.)	5	
Пипетки градуированные ГОСТ 29227, вместимостью 10 см ³ (шт.)	22	
Пипетки градуированные ГОСТ 29227, вместимостью 1 см ³ (шт.)	22	
Пипетки градуированные ГОСТ 29227, вместимостью 2 см ³ (шт.)	22	
Пипетки градуированные ГОСТ 29227, вместимостью 5 см ³ (шт.)	22	
Пипетки Мора, вместимостью 100 см ³ (шт.)	22	
Пипетки Мора, вместимостью 20 см ³ (шт.)	22	
Пипетки Мора, вместимостью 25 см ³ (шт.)	22	
Пипетки Мора, вместимостью 50 см ³ (шт.)	22	
Пипетки Мора ГОСТ 29227, вместимостью 10 см ³ (шт.)	22	
Пипетки Пастера (шт.)	100	
Пипетки с одной меткой 2-2-1 (шт.)	22	
Плитка электрическая настольная мощность 1 кВт (шт.)	5	
Промывалки (шт.)	24	
Секундомер механический с ценой деления 0,2 с (шт.)	5	
Серная кислота (кг.)	14,4	
Соль ЭДТА (ТрилонБ) (кг.)	2	
Соляная кислота (уп.)	25	
Спектрофотометр с программным обеспечением (шт.)	2	
Стакан химический вместимостью 600 см ³ (шт.)	20	
Стакан химический вместимостью 100 см ³ (шт.)	20	

Стакан химический вместимостью 150 см ³ (шт.)	20	
Стакан химический вместимостью 400 см ³ (шт.)	20	
Стакан химический вместимостью 50 см ³ (шт.)	20	
Стол для весов антивибрационный (шт.)	4	
Стол – мойка(шт.)	2	
Стол лабораторный (шт.)	5	
Стул лабораторный (шт.)	16	
Ступка фарфоровая с пестиком (шт.)	10	
Сушильный шкаф габариты 46x61x70 (шт.)	1	
Термометр спиртовой лабораторный стеклянный до 100 С (in/)	10	
Тетраборноокислый натрий десятиводный (кг.)	0,5	
Фенолфталеин индикатор (кг.)	0,5	
Фильтры бумажные обеззоленные «белая лента» (уп.)	1	
Фильтры бумажные обеззоленные «синяя лента» (уп.)	1	
Халат лаборанта (шт.)	5	
Цилиндр мерный вместимостью 50 см ³ (шт.)	27	
Цилиндр мерный вместимостью 25 см ³ (шт.)	25	
Цилиндр мерный вместимостью 100 см ³ (шт.)	27	
Часовые предметные стекла (для взятия навески) (шт.)	50	
Часы песочные ЧПН-5 (шт.)	5	
Шпатель (шт.)	20	
Штатив лабораторный Бунзена (шт.)	10	
Щавелевая кислота (кг.)	1,5	
Шкаф вытяжной с подводкой воды и	2	

канализацией (шт.)		
Шкаф под реактивы и посуду (шт.)	3	
Эриохром, индикаторная смесь (кг.)	0,5	
Янтарная кислота сухая соль (кг.)	1	
Якорь для магнитной мешалки (шт.)	10	
Мешалка магнитная без подогрева (шт.)	10	
Рефрактометр(шт.)	5	
РН-метр (шт.)	5	
Электроды к РН-метру (шт.)	5	
Кондуктометр (шт.)	5	
Ячейка кондуктометра (шт.)	5	
Металлическая терка с мелкой перфорацией (шт.)	5	
Термостат жидкостный (шт.)	1	
Калий хлористый (кг.)	1	
Кислота сульфосалициловая (кг.)	1	
Квасцы железоаммонийные (кг.)	1	
Межгосударственный стандартный образец состава водных растворов ионов никеля (уп.)	5	
Йод (уп.)	5	
Диметилглиоксим (кг.)	0,10	
Проектор EpsonEH-TW5650 (шт.)	1	
Экран для проектора Digis(шт.)	1	
Указка-презентерLogitech(шт.)	1	
Кронштейн для проекторов потолочный ClassicSolution(шт.)	1	
МФУНР LaserJet Pro M132 а (шт.)	1	
Принтер Canon LBP6030В (шт.)	2	

Реализация образовательной программы профессионального модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

Учебники и учебные пособия:

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия : в 2 кн. Кн. 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2015. – 551 с. – ISBN 978-5-9916-4665-9
2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия: в 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2017. – 359 с. – ISBN 978-5-534-04223-8
3. Анализ загрязненной воды : практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. - 2-е изд. – Москва : БИНОМ. ЛЗ, 2015. - 678 с.
4. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб.пос. / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек и др. - 2-е изд., стер. – Москва : НИЦ ИНФРА-М; Минск : Новое знание, 2014. - 542 с.
5. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 т. Т. 1. : учебник / Ю. М. Глубоков и др. ; под ред. А. А. Ищенко. – М. : Академия, 2014. - 352 с.
6. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 т. Т. 2. : учебник / Н. В. Алов и др. ; под ред. А. А. Ищенко. – М. : Академия, 2014. - 416 с.
7. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа : учебное пособие / А.И. Жебентяев. – Москва : НИЦ Инфра-М; Мн.: Новое знание, 2015. - 206 с.
8. Антипов, М.А. Оценка качества подземных вод и методы их анализа : учебное пособие / М.А. Антипов, И.В. Заикина, Н.А. Безденежных. – Санкт Петербург : Проспект Науки, 2015. - 136 с.
9. Борисов, А.Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум для СПО /А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. –2-е изд., испр. и доп. – Москва :Юрайт, 2017. – 118 с. – ISBN 978-5-534-00807-4
10. Волков, А. И. Справочник по лабораторной химии / А. И.Волков, И. М. Жарский. – Минск : Современная школа (Букмастер) Интерпрессервис, 2016. – 256 с.
11. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ : учебное пособие. – 2-е изд., стер. – Санкт - Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2016. – 128 с.
12. Другов, Ю. С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов : практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 3-е изд. (эл.). – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018 - 469 с.: ил.
13. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Практикум : учебное пособие / А. И. Жебентяев, А. К. Жерносек, И. Е. Талуть. – Москва : НИЦ ИНФРА-М ; Минск : Новое Знание, 2017. - 429 с.
14. Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. - 2-е изд. – Москва: БИНОМ : Лаборатория знаний, 2015. - 243 с. – (Методы в химии).
15. Контроль качества воды : учебник / Л.С. Алексеев. - 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 159 с.
16. Кристиан , Г. Аналитическая химия. В 2 т. Т. 1 / Г. Кристиан ; пер. с англ. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. – 623 с.

17. Кристиан, Г. Аналитическая химия. В 2 т. Т. 2 / Г. Кристиан ; пер. с англ. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. – 504 с.
18. Лесс, В. Р. Практическое руководство для лаборатории. Специальные методы / В. Р. Лесс ; под ред. И. Г. Зенкевича. - Санкт-Петербург : ЦОП "Профессия", 2014. - 472 с.
19. Новокшанова, А. Л. Органическая, биологическая и физколлоидная химия : практикум : учебное пособие для СПО / А. Л. Новокшанова.– 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2017. – 222 с. – ISBN 978-5-534-03708-1
20. Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебное пособие для СПО / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. – Москва : Юрайт, 2017. – 60 с. – ISBN 978-5-534-00111-2
21. Пустовалова, Л. М. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ / Л. М. Пустовалова. – Ростов н/Д : Феникс, 2016. – 316 с.
22. Трифонова, А. Н. Аналитическая химия : лабораторный практикум : учеб. пособие / А. Н. Трифонова, И. В. Мельситова. – Минск : Высшая школа, 2017. – 160 с.
23. Химия нефти и газа: учебное пособие / В.Д. Рябов. - 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.

Отечественные журналы:

1. «Российский химический журнал»;
2. «Строительные материалы»;
3. «Геохимия»;
4. «Журнал общей химии»;
5. «Химия природных соединений»;

Дополнительные источники:

1. Анализ нефти : справочник / Д.Г. Спейт, Л. Г. Нехамкина, Е.А. Новиков. – СПб:Профессия, 2015. - 480 с.
2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 т. Т. 2/ под ред. А. А. Ищенко. – Москва: Академия, 2017. - 351 с.
3. Булатов, М. И. Практическое руководство по фотоколориметрическим и спектрофотометрическим методам анализа/ М.И. Булатов, И.П. Калинин /. – Л.: Химия, 2016. – 376 с.
4. Валова (Копылова В.Д). Физико-химические методы анализа: практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°». 2016. - 224 с.
5. Васильев, В.П. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа : учебник / В.П. Васильев. -3-е изд., стер. – Москва: Дрофа, 2017. – 384 с.
6. Васильев, В.П. Аналитическая химия: лабораторный практикум / В.П. Васильев, Р.П. Морозова, Л.А. Кочергина. – 3-е изд., стер. – Москва: Дрофа, 2016. – 414 с.
7. Гольберт, К.А. Введение в газовую хроматографию /К.А. Гольберт, М.С. Вигдергауз.– Москва: Химия, 2015. – 351 с.
8. Золотов, Ю. А. История и методология аналитической химии : учеб.пособ. / Ю. А. Золотов, В. И. Вершинин. - М: Академия, 2014. - 464 с.
9. Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 243 с.
10. Основы аналитической химии. В 2 кн.Кн. 1. / под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Высшая школа, 2014. — 359 с.
11. Основы аналитической химии : практическое руководство / под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Химия, 2016. – 463 с.

12. Основы современного электрохимического анализа / Г.К. Будников, В.Н. Майстренко, М.Р. Вяселев. – М.: Мир: Бинوم: Лаборатория знаний, 2017. – 592 с.
13. Отто, М. Современные методы аналитической химии. В 2 т. Т. 1 / М. Отто; пер. с нем ; под ред. А. В. Гармаша ;. - М. : Техносфера, М. 2018.- 416с.
14. Олейникова, О.Н. Разработка модульных программ, основанных на компетенциях : учеб.пособие / О.Н. Олейникова, А.А. Муравьева, Ю.В. Коновалова, Е.В. Сартакова. – Москва.: Альфа –М, 2017. – 160 с.

Интернет-ресурсы:

1. Электронная библиотека для студентов, обучающихся по специальности «Технология аналитического контроля химических соединений». Форма доступа: <http://bibliotekar.ru/spravochnik-72/61.htm>
2. Каталог образовательных Интернет-ресурсов: учебно-методические пособия. Форма доступа: www.edu.ru/modules.php.
3. Электронная библиотека по химии. Форма доступа: www.chem.msu.su.
4. Журнал «Химия и жизнь». Форма доступа: www.hij.ru.
5. Электронный журнал «Химики и химия». Форма доступа: www.chemistry-chemists.com.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОГРАММЫ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.	-Оценивание процесса обслуживания и эксплуатации лабораторного оборудования - оценивание процесса обслуживания и эксплуатации испытательного оборудования; - оценивание процесса выбора средств измерения химико-аналитических лабораторий.	<i>Собеседование</i> <i>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках:</i> <i>оценка процесса</i> <i>оценка результатов</i>
ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами	-оценивание процесса проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами;	<i>Тестирование</i> <i>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках:</i> <i>оценка процесса</i> <i>оценка результатов</i>

ПК 2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов	Оценивание процесса выполнения метрологической обработки результатов анализов	<i>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</i>
---	---	--

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> - распознавание задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - анализ задачи и/или проблемы и выделение её составных частей; - определение этапов решения задачи; - выявление и эффективный поиск информации, необходимой для решения задачи и/или проблемы; - составление плана действия; - определение необходимых ресурсов; - владение актуальными методами работы в профессиональной и смежной сферах; - реализация составленного плана; - оценка результата и последствий своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). 	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики; Оценка портфолио.</i>
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации,	<ul style="list-style-type: none"> - определение задач поиска информации; - определение необходимых источников информации; - планирование процесса 	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики;</i>

необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	поиска; - структурирование получаемой информации; - выделение наиболее значимых аспектов в перечне информации; - оценка практической значимости результатов поиска; оформление результатов поиска.	<i>Оценка портфолио.</i>
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	- определение актуальности нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; - выстраивание траектории профессионального и личностного развития	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики; Оценка портфолио.</i>
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	- организация работы коллектива и команды; - взаимодействие с коллегами, руководством, клиентами	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики; Оценка портфолио.</i>
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	- компетентное изложение своих мыслей на государственном языке; - грамотное оформление документов.	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики; Оценка портфолио.</i>
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	- описание значимости своей специальности.	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики; Оценка портфолио.</i>
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	- соблюдение норм экологической безопасности; - определение направлений ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности;	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики; Оценка портфолио; Наблюдение за обеспечением соблюдения правил охраны труда, экологической</i>

		<i>безопасности.</i>
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> - применение средств информационных технологий для решения профессиональных задач; - использование современного программного обеспечения 	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики; оценка портфолио.</i>
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<ul style="list-style-type: none"> - понимание общего смысла четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимание текстов на базовые профессиональные темы; - участие в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; - построение простых высказываний о себе и о своей профессиональной деятельности; - краткое обоснование и объяснение своих действий (текущих и планируемых); - написание простых связных сообщений на знакомые или интересующие профессиональные темы. 	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики; Оценка портфолио.</i>