

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НОРИЛЬСКИЙ ТЕХНИКУМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И СЕРВИСА»

УТВЕРЖДАЮ

заместитель директора

по научно-методической работе

Норильского техникума промышлен-

ных технологий и сервиса

 Ю. М. Налетова

«30» мая 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ОП.02 ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

профессия 19.01.02 Лаборант-аналитик

Количество часов 80

Составитель:

Косихина Ольга Анатольевна, преподаватель первой квалификационной категории

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «02» 08 2013 г.) № 900, в редакции № 272 от 25.03.2015 г по профессии 19.01.02 Лаборант-аналитик, и в соответствии

- с Положением «О порядке разработки и требованиях к содержанию и оформлению рабочих программ учебных дисциплин, профессиональных модулей на основе ФГОС в краевом государственном бюджетном профессиональном образовательном учреждении среднего профессионального образования «Норильский техникум промышленных технологий и сервиса», утвержденным приказом директора Норильского техникума промышленных технологий и сервиса от «21» 12. 2018 г. № 01-11/297

Организация-разработчик: КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «НОРИЛЬСКИЙ ТЕХНИКУМ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И СЕРВИСА»

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы аналитической химии

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы (программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих) по профессии в соответствии с ФГОС по профессии СПО 19.01.02. Лаборант – аналитик.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена/программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл, устанавливающий базовые знания для усвоения специальных дисциплин

Учебная дисциплина «Основы аналитической химии» базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин: «Химия», «Основы электротехники», «Физика», «Математика». Дисциплина посвящена изучению основ и законов аналитической химии и их применению к анализу процессов, протекающих при проведении химических анализов.

Аналитическая химия играет ведущую роль в формировании научного мировоззрения лаборанта-аналитика, поскольку с самых широких позиций позволяет анализировать и прогнозировать протекание процессов в химических технологиях.

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Освоение содержания учебной обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- готовить растворы различных концентраций;
- проводить простейшие синтезы органических и неорганических веществ;
- проводить отбор и подготовку проб веществ к анализу.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- виды химических производств и структуру организации;
- основы аналитической химии;
- качественный и количественный анализ веществ;
- основные физико-химические методы анализа.

Полученные знания и умения способствуют формированию следующих **компетенций**:

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 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ПК 1.1. Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть

и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа.

ПК 1.2. Выбирать приборы и оборудование для проведения анализов.

ПК 1.3. Подготавливать для анализа приборы и оборудование.

ПК 2.1. Готовить растворы точной и приблизительной концентрации.

ПК 2.2. Определять концентрации растворов различными способами.

ПК 2.3. Отбирать и готовить пробы к проведению анализов.

ПК 3.1. Подготавливать пробу к анализам.

ПК 3.2. Устанавливать градуировочную характеристику для химических и физико-химических методов анализа.

ПК 3.3. Выполнять анализы в соответствии с методиками.

ПК 4.1. Снимать показания приборов

ПК 4.2. Рассчитывать результаты измерений.

ПК 4.3. Рассчитывать погрешность результата анализа.

ПК 4.4. Оформлять протоколы анализа.

Задачи:

- сформировать знания об основах аналитической химии, качественном и количественном анализе веществ, о физико-химических методах анализа;
- отработать навыки приготовления растворов заданных концентраций и выполнению расчетов анализа;
- обучить и отработать навыки приготовления проб веществ различных концентраций.

1.4 Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

Объем рабочей программы **120** часов,

самостоятельной работы **40** часов

Всего часов нагрузки во взаимодействии с преподавателем **80** часов, в том числе:

Всего занятий **80** часов,

в том числе лабораторных и практических занятий **18** часов

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем рабочей программы	120
Всего часов нагрузки во взаимодействии с преподавателем	80
в том числе:	
- всего занятий	80
- в т. ч. лабораторные и практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся	40
в том числе:	
Промежуточная аттестация в форме <i>дифференцированного зачета</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Основы аналитической химии»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1. Теоретические основы аналитической химии	Содержание учебного материала		15	
	1	Предмет, задачи и методы аналитической химии. Основные положения, значение, область применения. Анализ и синтез. Виды химического анализа. Вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Значение аналитической химии для экономики. Перспективы ее развития.		2
	2	Растворимость веществ. Теория растворов. Способы выражения концентрации растворов(процентная, молярная, нормальная) Концентрация: методы нахождения и методы пересчета. Эквивалент. Закон эквивалентов. Закон действующих масс. Константы равновесия, их типы. Балансовые уравнения равновесных состояний. Принцип Ле-Шателье.		2
	3	Ионное произведение воды. Понятие о водородном показателе (рН) растворов. Методы измерения рН. Ионометры. Индикаторы.		2
	4	Буферные растворы и гидролиз. Буферные системы и их значение в анализе. Растворимость осадков. Произведение растворимости. Гомогенные и гетерогенные системы. Образование и растворение осадков. Теоретические основы гидролиза. Константа и степень гидролиза. Использование амфотерности в химическом анализе.		2
	5	Окислительно-восстановительные реакции. Электронный баланс. Ионный метод уравнения. Условия и классификация окислительно-восстановительных реакций. Окислители и восстановители.		
	6	Понятия о комплексных соединениях, их строение, виды связи,		2

		классификация. Диссоциация комплексных ионов. Методы расчета концентраций различных продуктов диссоциации и распада комплексных ионов. Маскировка и разрушение комплексных ионов.		
	7	Выбор метода анализа. Абсолютные и относительные погрешности. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Стандартное отклонение среднего результата. Методы математической обработки результатов анализа.		2
	8	Проба. Виды проб. Отбор проб газов, жидкостей и твердых веществ. Хранение и консервация проб. Подготовка пробы к анализу. Ведение журналов регистрации проб.		2
	Лабораторные работы № 1 Измерение pH различных образцов жидкостей индикаторной бумагой и pH-метром – 2ч № 2 Методы отбора проб растворов и твердых веществ- 2ч		4	
	Контрольная работа «Окислительно-восстановительные реакции»		1	
	Самостоятельная работа обучающихся - проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы - оформление результатов практических и лабораторных занятий - подготовка доклада с презентацией на тему «Объекты анализа. Пробоподготовка»		6	
Раздел 2. Основы качественного анализа	Содержание учебного материала		18	2
	1	Аналитическая реакция. Характеристика, признаки, условия, чувствительность, способы проведения. Классификация реакций в качественном анализе. Аналитическая классификация ионов. Дробный и систематический анализ.		
	2	Качественный анализ ионов. Классификация ионов, групповой реагент, частные реакции, условия и техника проведения, оборудование, реактивы, безопасность труда. Классификация катионов: первая, вторая, третья, четвертая, пятая, шестая аналитическая группа. Классификация анионов по растворимости солей бария и серебра и окислительно-восстановительным свойствам. Групповые реагенты. Качественные реакции анионов разных аналитических групп. Маскирование.		2

	3	Анализ неизвестного вещества. Подготовка вещества к анализу. Методы переведения сухой соли в раствор. Предварительные испытания соли неизвестного состава, ход анализа.		2
	Лабораторные работы 1. Методы проведения микрокристаллических и капельных реакций – 1ч 2. Методы проведения характерных реакций на катионы 1 группы – 1ч 3. Методы проведения характерных реакций на катионы 2 группы – 2ч 4. Методы проведения характерных реакций на катионы 3 группы – 2ч 5. Методы проведения характерных реакций на катионы 4 группы – 2ч 6. Методы проведения характерных реакций на катионы 5 группы – 2ч 7. Методы проведения характерных реакций на катионы 6 группы – 2ч 8. Методы проведения характерных реакций на анионы 1-3 группы – 2ч		14	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы - оформление результатов практических и лабораторных занятий - подготовка реферата на тему «Анализ почв: определение макро- и микрокомпонентов»		9	
Раздел 3. Основы количественного анализа	Содержание учебного материала		12	
	1	Задачи и область применения количественного анализа. Характеристика химических, физических и физико-химических методов количественного анализа. Классификация химических методов количественного анализа. Гравиметрический и титриметрический анализы. Концентрирование вещества. Общие правила работы при количественном анализе.		2
	2	Гравиметрический анализ. Сущность гравиметрического анализа. Требования к реакциям в гравиметрии. Осаждаемая и весовая формы, требования к ним. Классификация методов анализа. Расчет в гравиметрическом анализе. Ошибки при оценке результатов определений (абсолютная, относительная). Обработка результатов анализа.		2
	3	Титриметрический анализ. Сущность и особенности		2

		титриметрического анализа. Методы титриметрического анализа. Виды титрования. Способы приготовления рабочих (стандартных) растворов: растворы с установленной и приготовленной концентрацией. Титр и нормальность раствора. Вычисления в титриметрическом анализе.		
	4	Методы нейтрализации (кисотно-основного титрования), сущность метода. Индикаторы метода кислотно-основного титрования. Выбор индикатора. Интервал перехода индикаторов, показатель индикатора, показатель титрования. Кривые титрования. Рабочие растворы. Установочные вещества.		2
	5	Методы редоксиметрии (окисления-восстановления). Сущность и классификация методов редоксиметрии. Окислительно-восстановительные потенциалы. Фактор эквивалентности окислителей и восстановителей. Кривые титрования. Индикаторы.		2
	6	Методы комплексонометрии Сущность метода. Роль комплексона I, комплексона II, трилона Б – комплексона III. Индикаторы комплексонометрии. Применение.		
	7	Метод осаждения. Сущность, теоретические основы, классификация и область применения методов. Индикаторы методов осаждения. Способы титрования по методу осаждения.		2
	Контрольная работа «Химические методы анализа»		1	
	Самостоятельная работа обучающихся Оформление результатов практических и лабораторных занятий		3	
Раздел 4. Химическое производство и аналитический контроль	Содержание учебного материала		5	2
	1	Химическое производство , его виды. Технологии химических производств. Автоматизация и компьютеризация химических производств. Виды лабораторий и их структура. Методы анализов и экспресс-методы. Анализ газа и пыли. Пробирный и технический анализы. Значение химического производства для народного хозяйства и экономики страны.		
	2	Аналитический контроль производства. Общая схема и стадии		2

		аналитического процесса. Аналитический контроль входящего сырья и готовой продукции. Пробоотбор и пробоподготовка. Соответствие продукции ГОСТ и ТУ. Контроль качества продукции.		
		Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий)	2	
Раздел 5. Физико-химические методы анализа		Содержание учебного материала	10	2
	1	Классификация , характеристика, виды, область применения, оборудование, техника выполнения, расчет результатов анализа, методика построения градуировочного графика, безопасность труда. Достоинства и недостатки физико-химических методов. Оптические методы анализа. Приборы, используемые в методах, оптические схемы, их устройство Сущность, классификация, область применения.		
	2	Фотометрия . Основной закон фотометрии. Понятие о коэффициенте пропускания и оптической плотности. Методы фотометрии, характеристика, область применения. Фотоэлектроколориметр, назначение, принцип действия, оптическая схема устройства прибора. Порядок работы, выбор светофильтра и кювета, построение калибровочных кривых.		2
	3	Колориметрия . Характеристика, методы. Методы уравнивания, стандартных серий, колориметрического титрования. Приборы, используемые в методах, оптические схемы, их устройство.		2
	4	Рефрактометрия . Законы отражения и преломления света. Приборы, используемые в методе. Принцип действия, оптические схемы и устройство приборов. Идентификация органических соединений по показателю преломления.		2
	5	Хроматография , сущность метода. Качественный и количественный хроматографический анализ. Приборы и техника. Газовый хроматограф. Хроматограммы.		
		Самостоятельная работа обучающихся	8	

	- проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы - оформление результатов практических и лабораторных занятий - подготовка реферата на тему «Анализ пищевых продуктов»		
	Дифференцированный зачет	2	
	Всего:	120	

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)

Темы рефератов по курсу “Основы аналитической химии”

1. Объекты анализа. Пробоподготовка.
1. Анализ природных вод: проблемы определения микрокомпонентов минеральной природы.
2. Анализ природных вод: определение органических токсичных компонентов.
3. Проблемы анализа производственных сточных вод.
4. Проблемы анализа производственных газообразных выбросов.
5. Анализ почв: определение макро- и микрокомпонентов.
6. Анализ веществ растительного и животного происхождения.
7. Анализ медицинских препаратов.
8. Проблемы анализа геологических объектов.
9. Проблемы анализа объектов цветной и черной металлургии.
10. Анализ нефти и нефтепродуктов.
11. Анализ пищевых продуктов.
12. Химический анализ в криминалистике.
13. Анализ полимерных материалов.
14. Проблемы анализа веществ высокой чистоты.
15. Объекты анализа и проблемы пробоотбора.
16. Оптимизация методов первичной обработки и хранения проб.
17. Методы разложения проб минеральной и органической природы.

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета химии и специальных дисциплин; лаборатории современных физико-химических методов анализа;

Кабинет химии и профессиональных дисциплин по профессии Лаборант-аналитик:

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебная литература;
- комплекты методических и дидактических средств обучения.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийный проектор;
- экран настенный;
- принтер.

Оснащение:

- Доска аудиторная 3-элементная
- Приборы и принадлежности для опытов (штативы, зажимы для пробирок,
- средства индивидуальной защиты и т.д.)
- Стол демонстрационный
- Набор материалов по химии

Лаборатория современных физико-химических методов анализа:

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебная литература;

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийный проектор;
- экран настенный;
- принтер.

Оснащение:

- Доска аудиторная 3-элементная
- Шкаф сушильный
- Колбонагреватель
- Щуп для отбора проб твердых тел
- Пробоотборник для жидкостей
- Пробоотборник для газов
- Шкаф для посуды лабораторный
- Весы теххимические и аналитические

- Щипцы для тиглей, титановые, боковой захват (2 шт.)
- Центрифуга
- Дистиллятор
- Фотометр
- Система вытяжной вентиляции
- Столы лабораторные
- Посуда химическая (колбы, мензурки, стаканы, воронки, пробирки, спиртовки, эксикатор, бюретки, пипетки, воронки, стекла, промывалки, тигли, набор склянок и банок для лабораторных работ и т.д.)
- рН-метр универсальный
- Оборудование (водяная баня, штатив для пипеток, плитка лабораторная)
- Комплект средств индивидуальной защиты (щиток, очки, резиновые перчатки, респиратор, фартук резиновый)
- Зажимы для пробирок
- Штатив лабораторный для пробирок
- Доска для сушки посуды

3.2 Информационное обеспечение обучения

библиотечный фонд

-учебники, учебно-методические комплекты (УМК), обеспечивающие освоение учебной дисциплины «Основы аналитической химии», рекомендованные или допущенные для использования в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования.

Библиотечный фонд дополнен энциклопедиями, справочниками, словарями, научной, научно-популярной и другой литературой по разным вопросам аналитической химии, в том числе в рамках концепции устойчивого развития.

Студенты имеют возможность доступа к электронным учебным материалам, имеющимся в свободном доступе в сети **Интернет** (электронным книгам, практикумам, тестам и др.).

Основные источники:

1. Аналитическая химия /Под ред. Ищенко А.А., учебник – М., 2015 г.
2. Васнецов В.П. Аналитическая химия. Лабораторный практикум. – М., Дрофа 2015г. Гриф Минобр.
3. Помадач И.А., Лысюк Ф.А. Аналитическая химия для техникумов. М., 2016 г. Гриф Минобр.

Дополнительные источники:

1. Колман Е.Е. – Иванов. Химическое производство. М., 2017 Гриф Минобр.
2. Красиков А.П. Основы аналитической химии. М., Химия 2015 г. Гриф Минобр.

3. Коренман И.Н. Практикум по аналитической химии. Воронеж. 2015 г. Гриф Минобр.
4. Клещев Н.П. Контроль химического производства. М., 2007 г. Гриф Минобр.
5. Основы аналитической химии. Под ред. Золотова Ю.А., учебник–М.: 2012 г
6. Основы аналитической химии. Практическое руководство./Под ред. Золотова Ю. А., учебное пособие в 2-х книгах – М.: ВШ, 2012 г
7. Шапиро С. А., Гуревич Я. А. Аналитическая химия. – М.: ВШ, 2012 г
8. Арамович Г.И. Справочник по физико-химическим методам. М., 2001
9. Уильямс У.Д. Определение анионов. М., 1997 г.
10. Лурье Ю.Ю. Химический анализ сточных вод. М., 2002
11. Бельская Т.А. Практикум по гравиметрии титриметрии. М., МГУ. 1999 г.
12. Пакшвера А.Б. Анализ химических волокон. М., 1996г.
13. Бородулина Е.Ю. Анализ неорганических веществ. М., 1997 г.
14. Петрухина О.Н. Химические методы анализа. М., 1998 г

Интернет – ресурсы:

1. www.edu.ru - Федеральный образовательный портал «Российское образование».
2. www.mon.gov.ru - Министерство образования и науки Российской Федерации.
3. him.1september.ru - Газета «Химия »
4. chemicsoft.chat.ru . - Программное обеспечение по химии.
5. www.chemnet.ru- материалы по химии

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, устных опросов, а также выполнения обучающимися контрольных работ.

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения: готовить растворы различных концентраций;	Оценка результатов выполнения практических и лабораторных работ
проводить простейшие синтезы органических и неорганических веществ;	Оценка результатов выполнения лабораторных работ
проводить отбор и подготовку проб веществ к анализу;	Оценка результатов выполнения лабораторных работ
Знания: виды химических производств и структуру организации	Устный опрос, тестирование
теоретические основы аналитической химии	Контрольная работа
качественный и количественный анализ веществ	Контрольная работа, тестирование
основные физико-химические методы анализа	Устный опрос, тестирование

