

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Югорский государственный университет»
Сургутский нефтяной техникум (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Югорский государственный университет»

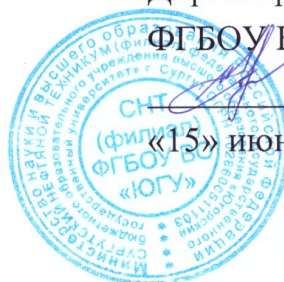
УТВЕРЖДАЮ

Директора СНТ (филиала)

ФГБОУ ВО «ЮГУ»

Н Н Еговцева

«15» июня 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

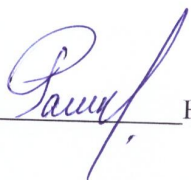
для специальности среднего профессионального образования
специальности СПО 18.02.09 «Переработка нефти и газа»

2020


Рабочая программа учебной дисциплины «Аналитическая химия» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) **18.02.09 Переработка нефти и газа**, утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 23.04.2014г, №401

Рассмотрена и одобрена на заседании ПЦК переработка нефти и газа протокол № 10 от 11.06.2020г.

Разработчик:

Преподаватель высшей категории
СНТ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»  Н.А. Рашкина

Председатель ПЦК переработка нефти и газа:

Преподаватель высшей категории
СНТ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»  М.А.Срыбник

Рабочая программа согласована, информационное обеспечение профессионального модуля соответствует требованиям к условиям реализации программы подготовки специалистов среднего звена

Заведующая библиотекой СНТ (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»  Т.И. Решетникова

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО по направлению подготовки 18.02.09 «Переработка нефти и газа»

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессиям рабочих: 11076 Аппаратчик хемосорбции, 10505 Аппаратчик перегревания, 10189 Аппаратчик гидрохлорирования, 10090 Аппаратчик балансовых установок, 10103 Аппаратчик вакуум-приемников, 10144 Аппаратчик выделения ацетофенона, 10146 Аппаратчик выделения карбинола, 10148 Аппаратчик выделения псевдобутилена, 10219 Аппаратчик димеризации, 13775 Машинист компрессорных установок, 13910 Машинист насосных установок, 14259 Машинист технологических насосов, 14257 Машинист технологических компрессоров, 10453 Аппаратчик осушки газа, 16081 Оператор технологических установок.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

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

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.

ОК9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции:

ПК 1.1. Контролировать эффективность работы оборудования.

ПК 1.2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса.

ПК 1.3. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.

ПК 2.1. Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации и результатов анализов.

ПК 2.2. Контролировать качество сырья, получаемых продуктов.

ПК 2.3. Контролировать расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов.

ПК 3.1. Анализировать причины отказа, повреждения технических устройств и принимать меры по их устранению.

ПК 3.2. Анализировать причины отклонения от режима технологического процесса и принимать меры по их устранению.

ПК 3.3. Разрабатывать меры по предупреждению инцидентов на технологическом блоке.

ПК 4.1. Организовывать работу коллектива и поддерживать профессиональные отношения со смежными подразделениями.

ПК 4.2. Обеспечивать выполнение производственного задания по объему производства и качеству продукта.

ПК 4.3. Обеспечивать соблюдение правил охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;
- 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;
- анализировать смеси катионов и анионов;
- контролировать и оценивать протекание химических процессов;
- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций; производить анализы и оценивать достоверность результатов;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- агрегатные состояния вещества;
- аналитическую классификацию ионов;
- аппаратуру и технику выполнения анализов;
- значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений;
- периодичность свойств элементов;

- 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

1.4 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 154 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки- 106 часа;
самостоятельной работы обучающегося - 44 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество во часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	154
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	106
в том числе:	
лабораторные работы	30
практические занятия	44
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	48
в том числе:	
тематика внеаудиторной самостоятельной работы	44
Итоговая аттестация в форме экзамена	

2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Аналитическая химия»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия	Объем часов	Уровень освоения
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Содержание учебного материала			
Введение	1 Предмет и задачи аналитической химии. Связь аналитической химии с другими науками. Значение аналитической химии для аналитического контроля технологических процессов переработки нефти и газа и перспективы ее развития. Методы применяемые в аналитической химии. Правила техники безопасности при работе в лаборатории.	2	
Раздел 1. Теоретические основы аналитической химии		12	3
2	Теоретические основы аналитической химии. Закон действующих масс. Химическое равновесие. Типы химических реакций. Влияние различных условий на протекание химических реакций. Комплексные соединения. Практические работы Уравнение гидролиза Определение скорости химических реакций Самостоятельная работа Агрегатные состояния вещества	12 4 4	
Раздел 2. Качественный химический анализ веществ		26	
3	Сущность качественного химического анализа веществ. Качественные реакции и требования к ним. Методы выполнения качественных реакций. Общие и частные реакции. Реакции обнаружения и разделения ионов.	2	3
4	Понятие о дробном и систематическом методах качественного анализа. Химическая посуда и оборудование для качественного анализа	2	
5	Методы качественного анализа. Анализ мокрым путем. Макро- микро-, полумикро, и ультрамикрометоды. Капельный анализ. Бесстружковый метод анализа Тананаева.	2	

	Микрорентгенофлуоресцентный метод анализа. Анализ сухим путем. Методы анализа, основанные на нагревании сплавов и прокаливании веществ. Методы окраски пламени, образования окрашенных перлов, растирания порошков.		
6	Практические работы Охрана труда и техника безопасности при работе в лаборатории Классификация катионов и анионов по группам. Групповые реактивы. Качественные реакции отдельных ионов. Изучение характерных реакций ионов. Анализ катионов и анионов на аналитические группы	6 2 4	
7	Лабораторные работы Приготовление моющих растворов. Мытье и сушка посуды. Анализ смеси катионов и анионов аналитических групп	6 2 4	
8	Самостоятельная работа Классификация методов качественного метода анализа	4	
Раздел 2. Методы количественного химического анализа		72	
Тема 2.1. Гравиметрический (весовой) анализ		16	
9	Сущность гравиметрического анализа. Равновесие в насыщенных растворах. Понятие о произведении растворимости. Влияние одноименного иона на растворимость осадка. Условия образования и растворения осадков. Сравнение способности малорастворимых соединений к растворению по величине K_{sp} Требования к осадкам в гравиметрии. Равновесия в гетерогенных системах. Константа растворимости. Растворимость, ее связь с константой растворимости.	2	
10	Методы гравиметрического анализа. Техника гравиметрического анализа, химическая посуда, оборудование, основные операции. Вычисление результатов по данным гравиметрического анализа	2	

	11	<p>Практические работы Расчеты растворимости и произведения растворимости. Условия растворения и осаждения осадка Определение бария в кристаллогидрате $BaCl_2 \cdot 2H_2O$.</p>	6 2 2 2	
	12	<p>Самостоятельная работа: Периодичность изменения свойств элементов</p>	6	
<p>Тема 2.2. Титриметрический анализ</p>			14	3
	13	<p>Сущность титриметрического анализа, классификация методов, основные понятия и термины: титрование, стандартный раствор, первичный стандарт, стандартизация, точка эквивалентности, конечная точка титрования, индикаторы, стандарт-фильтры (фиксаналы), титрование к реакциям, измерение объема растворов. Способы приготовления растворов с точной концентрацией. Способы выражения концентрации растворов в титриметрии.</p>	2	
		<p>Практические работы Расчеты по приготовлению растворов, определению их точной концентрации. Перерасчет концентраций.</p> <p>Самостоятельная работа: Типы ошибок в анализе Решение задач на расчет концентрации</p>	6	
<p>Тема 2.3. Метод кислотно-основного титрования</p>			16	3
		<p>Теоретические основы титриметрии с использованием кислотно-основных реакций. Сила кислот и оснований. Диссоциация воды; ионное произведение, равновесие H^+ и OH^- ионов в водных растворах. Водородный показатель, регулирование рН. Сущность метода кислотно-основного титрования; изменение рН в процессе титрования: стандартные растворы,</p>	2	

	фиксирование точки эквивалентности. индикаторы		
	Практические работы		4
	Расчеты результатов анализа по данным титрования		2
	Составление схем гидролиза		2
	Лабораторная работа		4
	Приготовление и стандартизация раствора щелочи. Контрольный анализ карбоната натрия.		
	Самостоятельная работа: Классификация методов титриметрического анализа Решение задач		6
Тема 2.4. Метод оксидиметрии			20
	Перманганометрия, сущность метода. Теоретические основы титриметрии с использованием окислительно-восстановительных реакций, Равновесия в окислительно-восстановительных реакциях. Уравнение Нернста. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительное титрование Приготовление раствора перманганата калия и его стандартизация; фиксирование точки эквивалентности, перманганометрическое определение восстановителей. Йодометрия, сущность метода. Стандартные растворы, индикаторы. Способы определения точки эквивалентности в редоксиметрии.		2
	Практические работы Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом ионно-электронного баланса Вычисление молярных масс эквивалентов окислителей и восстановителей.		4
	Лабораторные работы Стандартизация раствора перманганата калия. Перманганометрическое определение железа в соли Мора. Стандартизация раствора тиосульфата натрия. Анализ сульфата натрия		8
	Самостоятельная работа: Уравнивание реакций ОВР методом электронного баланса Уравнивание реакций ОВР методом полуреакции		6
Тема 2.5. Метод комплексонометрии и осаждения			10
			3

	<p>Комплексонометрическое титрование. Расчет кривых комплексонометрического титрования Оценка возможности титрования ионов металлов при заданных значениях рН. Индикаторы в комплексонометрии (металлохромные индикаторы) .Применение комплексонометрии. Жесткость воды.Определение общей жесткости воды</p> <p>Практическая работа Составление уравнений реакций образования и диссоциации комплексных соединений и их ионов. Расчеты по приготовлению растворов, определению их точной концентрации.</p> <p>Самостоятельная работа: Решение задач на константу нестойкости, Условия осаждения и растворения осадка</p>	2	
<p>Раздел 3. Физико-химические методы анализа.</p> <p>Тема 3.1. Фотометрические методы анализа. Колориметрия.</p>	<p>Классификация физико-химических методов анализа Основные приемы, используемые в методах физико-химического Оптические свойства растворов окрашенных соединений, закон Бугера-Ламберта-Бера-основной закон фотометрии; пропускание и оптическая плотность; молярный коэффициент поглощения. Колориметрия, чувствительность цветных реакций; подбор светофильтров.</p> <p>Практическая работа Фотоколориметрия; устройство и принцип действия фотоэлектроколориметра.</p> <p>Лабораторная работа Определение содержания меди методом стандартных серий</p> <p>Самостоятельная работа: Конспект: методы уравнивания интенсивности окраски растворов</p>	12	2
<p>Тема 3.2 Хроматография</p>	<p>Сущность хроматографического метода анализа. Хроматография как метод разделения и анализа сложных смесей веществ. Классификация хроматографических методов анализа по различным признакам, основные виды хроматографии. Газовая хроматография и ее значение в анализе продуктов газа и нефтепереработки; схема газового хроматографа; расшифровка хроматограмм.</p> <p>Практическая работа Решение задач</p> <p>Самостоятельная работа:</p>	12	2
		2	
		4	

Тема 3.3 Электрохимический метод анализа	Презентация: газовая хроматография и ее значение в анализе продуктов газа и нефтепереработки		
	Электрохимические методы анализа Потенциометрические методы анализа Электроды сравнения в потенциометрии .Индикаторные электроды в потенциометрии Прямая потенциометрия (ионометрия) . Кондуктометрия Электрическая проводимость электролита Прямая кондуктометрия Кондуктометрическое титрование	8	3
Тема 3.4 Спектроскопические методы анализа	Лабораторная работа Настройка рН метров по буферным растворам. Определение рН растворов на рН-метре. Определение количества кислоты в растворе методом потенциометрического титрования.	4	
	Самостоятельная работа Схемы устройства электродов сравнения	2	
	Характеристика спектроскопических методов анализа. Люминесцентный анализ Рефрактометрия. Сущность метода. Применение. Законы поглощения света. Закон Бугера — Ламберта Бера Закон аддитивности. Методы определения концентрации веществ, поглощающих излучение в видимой и УФ-областях спектра. Методы анализа единичных проб.. Дифференциальная спектрофотометрия Фотометрическое титрование Источники ошибок при фотометрировании	2	2
	Практическая работа Определение концентрации веществ методом градуировочного графика	4	
	Самостоятельная работа Физико-химические методы анализа ,применяемые в нефтеперерабатывающей промышленности	2	
	Обобщение и повторение	2	

3 УСЛОВИЯ И РЕАЛИЗАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

<p>Кабинет «Химических дисциплин»</p> <p>Кабинет оборудован экраном для проектора на штативе ScreenMedia, проектором EPSON, системным блоком IRU Office-3шт., монитором ЖК -LCD Beng – 3шт., ЭОР «Лаборант-аналитик» Z.0131, ЭОР «Химия. Виртуальная лаборатория. Тренажеры. » Z.0131;"Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный" Russian Edition</p> <p>Лаборатория «Аналитической химии»</p> <p>Кабинет оснащен системным блоком IRU Office, монитором АОС 20, экраном для проектора Cactus Wallscreen, мультимедийным проектором Aser, Samsung ML 2160 принтером, диском Химия. Виртуальная лаборатория, Стендом «Работа в химической лаборатории»; "Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный" Russian Edition</p> <p>Библиотека</p> <p>Оснащена рабочими местами, оборудованными компьютерами с выходом в сеть Интернет, доступом к электронно-библиотечным системам, МФУ Samsung, Ноутбук, Проектор, Лазерный МФУ HP, Экран настенный; "Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный" Russian Edition</p>	<p>Ханты-Мансийский Автономный округ - Югра, город Сургут, улица Григория Кукуевицкого, дом 3.</p>
--	--

3.2. Информационное обеспечение обучения

<p>Печатные издания основной литературы</p>	<p>1) Хаханина, Т. И. Аналитическая химия: учебник и практикум для СПО / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина - Москва: Юрайт, 2017. – 394 с. – ISBN 978-5-534-01463-1. – Текст: непосредственный.</p>
<p>Электронные издания основной литературы, имеющиеся в электронном каталоге электронной библиотечной системы</p>	<p>1) Апарнев, А. И. Аналитическая химия: учебное пособие для СПО / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова.- Москва: Юрайт, 2019. – 107 с. – ISBN 978-5-534-07838-1. - URL: https://www.biblio-online.ru/viewer/analiticheskaya-himiya-438415#page/1 - Текст: электронный.</p> <p>2) Мовчан, Н. И. Аналитическая химия: учебник / Н. И. Мовчан, А.Г. Романова, Т. С. Горбунова - Москва: ИНФРА-М, 2019. – 394 с. – ISBN 978-5-16-100051-9. - URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=977577 - Текст: электронный.</p>
<p>Печатные издания дополнительной литературы</p>	
<p>Электронные издания дополнительной литературы, имеющиеся в электронном каталоге электронной библиотечной системы</p>	<p>1) Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа: учебник и практикум / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова.- Москва: Юрайт, 2019. – 533 с. - ISBN 978-5-534-10489-9. - URL: https://www.biblio-online.ru/viewer/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-1-himicheskie-metody-analiza-430606#page/1 - Текст: электронный.</p> <p>2) Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа: учебник и практикум / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова.- Москва: Юрайт, 2019. – 344 с. – ISBN 978-5-534-10946-7. - URL: https://www.biblio-online.ru/viewer/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-2-fiziko-himicheskie-metody-analiza-432754#page/2 - Текст: электронный.</p>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Умения:	
описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;	практические занятия и внеаудиторная самостоятельная работа
обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;	лабораторная работа и практические занятия
готовить растворы заданной концентрации;	практические занятия и внеаудиторная самостоятельная работа
проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности;	лабораторная работа
анализировать смеси катионов и анионов;	лабораторная работа и внеаудиторная самостоятельная работа
контролировать и оценивать протекание химических процессов;	лабораторная работа
проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;	практические занятия и внеаудиторная самостоятельная работа
производить анализы и оценивать достоверность результатов;	лабораторная работа и практические занятия, контрольная работа
Знания:	
агрегатные состояния вещества;	лабораторная работа и практические занятия
аналитическую классификацию ионов;	контрольная работа, внеаудиторная самостоятельная работа
аппаратуру и технику выполнения анализов;	лабораторная работа и практические занятия
значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений;	лабораторная работа и практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
периодичность свойств элементов;	контрольная работа, внеаудиторная самостоятельная работа
способы выражения концентрации веществ;	практические занятия и внеаудиторная самостоятельная работа
теоретические основы методов анализа;	лабораторная работа и практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
теоретические основы химических и физико-химических процессов;	контрольная работа, внеаудиторная самостоятельная работа, практические занятия
технику выполнения анализов;	лабораторная работа
типы ошибок в анализе;	практические занятия
устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации	лабораторная работа и внеаудиторная самостоятельная работа