

Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Анжеро-Судженский политехнический колледж»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГПОУ АСПК

Ахмерова Д. Ф.



«30» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины ОП. 04 Аналитическая химия
код, специальность 18.02.09 Переработка нефти и газа
курс 2 № группы 412, 422
форма обучения очная

Анжеро-Судженск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа

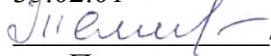
РАССМОТРЕНА

на заседании МК 09.02.01, 18.02.09,
33.02.01

Протокол № 8.

от « 30 » июня 2022 г.

Председатель МК 09.02.01, 18.02.09,
33.02.01

 / Л. В. Темирбулатова
Подпись Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора по УР
 Михеева Н. В.

« 30 » июня 2022 г.

Разработчик: Арефьева Евгения Сергеевна, преподаватель ГПОУ «Анжеро-Судженский политехнический колледж»

Рецензент: Клопова Любовь Георгиевна, начальник лаборатории ООО «НПЗ «Северный Кузбасс»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 04 Аналитическая химия

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 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 рабочим профессиям 160801 Оператор технологических установок, 16085 Оператор товарный.

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

Дисциплина ОП.04 Аналитическая химия изучается в общепрофессиональном цикле учебного плана ППССЗ 18.02.09 Переработка нефти и газа.

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

Рабочая программа направлена на формирование общих и профессиональных компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.

В результате освоения 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 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 Использование часов вариативной части ППССЗ

№ п\п	Дополнительные знания, умения	№, наименование темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
1.	Знать: - аналитические реакции катионов; - углубить знания о чувствительных реакциях. Уметь: - пользоваться лабораторной посудой при разделении смеси катионов; - выполнять качественные реакции на катионы.	Раздел 1. Тема 1.4. Катионы II-VI аналитических групп	1	на основании рекомендаций работодателя
2.	Знать: - цели и задачи анализа; - последовательность операций в гравиметрическом анализе. Уметь: - пользоваться приборами и оборудованием для отбора проб; - выполнить операции по определению влажности нефтепродуктов.	Раздел 2. Тема 2.1. Гравиметрический (весовой) анализ	1	на основании рекомендаций работодателя
7.	Знать: - цели и задачи метода, применение в нефтехимической промышленности; - углубить понятие стандартных веществ и растворов. Уметь: - приготовить растворы первичного и вторичного стандартов; - выбрать методику определения содержания сильной кислоты и основания в анализируемом растворе; - провести анализ и соответствующие расчеты.	Тема 2.3. Методы кислотно-основного титрования	1	на основании рекомендаций работодателя
			3	

1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 72 часа, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 72 часов;
- самостоятельная работа обучающегося – 0 часов;
- консультации – 0 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	72
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	72
в том числе:	
теоретическое обучение	32
лабораторные работы	40
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП. 04 Аналитическая химия, в том числе с учетом рабочей программы воспитания

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Введение	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Аналитическая химия, ее значение и задачи. Связь аналитической химии с другими дисциплинами.</p> <p>2 Качественный и количественный анализ.</p> <p>3 Методы химического анализа, основные характеристики методов.</p> <p>4 Требования, предъявляемые к анализу вещества.</p>	2	ОК 01-04, 07, 09, 10
Раздел 1.	Качественный анализ	24	
Тема 1.1 Методы качественного анализа	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Методы анализа. Реакции разделения и обнаружения.</p> <p>2 Селективность, специфичность, чувствительность аналитических реакций.</p> <p>3 Кислотно-основная классификация катионов.</p>	2	ОК 01-04, 07, 09, 10
Тема 1.2 Растворы. Химическое равновесие	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Способы выражения состава растворов.</p> <p>2 Равновесие в гетерогенной системе.</p> <p>3 Растворимость. Произведение растворимости.</p>	2	ОК 01-04, 07, 09, 10
Тема 1.3 Катионы I аналитической группы	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Общая характеристика. Свойства катионов калия, натрия, аммония.</p> <p>Лабораторная работа Качественные реакции на катионы I аналитической группы.</p>	2	ОК 01-04, 07, 09, 10
Тема 1.4 Катионы II аналитической группы	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Общая характеристика.</p> <p>2 Групповой реагент, его действие.</p> <p>Лабораторная работа Качественные реакции на катионы II аналитической группы.</p>	2	ОК 01-04, 07, 09, 10
Тема 1.5	Содержание учебного материала		

Катионы III и IV аналитических групп	1	Свойства катионов бария, кальция, алюминия, цинка, хрома.	2	OK 01-04, 07, 09, 10
	2	Групповые реагенты и их действие.		
	3	Применение соединений в нефтехимической промышленности.		
	Лабораторная работа Качественные реакции на катионы III и IV аналитических групп: бария, кальция, алюминия, цинка, хрома.		2	
Тема 1.6 Катионы V и VI аналитических групп	Содержание учебного материала		2	OK 01-04, 07, 09, 10
	1	Общая характеристика		
	2	Свойства катионов железа (II, III), магния, марганца, меди.		
	3	Действие групповых реагентов.		
	Лабораторная работа Качественные реакции на катионы V – VI групп: железа (II, III), марганца (II), магния, меди (II).		2	
Тема 1.7 Анионы I-III аналитических групп	Содержание учебного материала		2	OK 01-04, 07, 09, 10
	1	Общая характеристика анионов и их классификация.		
	2	Групповые реактивы на анионы и условия их применения.		
	Лабораторная работа Качественные реакции на анионы: сульфат-, карбонат-ионы, хлорид-, бромид-, иодид-ионы. Качественные реакции нитрат-иона.		2	
Тема 1.8 Анализ солей	Содержание учебного материала		2	OK 01-04, 07, 09, 10
	1	Подготовка вещества к анализу. Выбор реагентов, обоснование и проведение анализа.		
	Лабораторная работа Анализ соли, растворимой в воде.		2	
Раздел 2.	Количественный анализ		46	
Тема 2.1. Гравиметрический (весовой) анализ	Содержание учебного материала		2	OK 01-04, 07, 09, 10
	1.	Методы количественного анализа.		
	2.	Расчеты и ошибки в количественном анализе.		
	3.	Типы весовых определений.		
	Лабораторная работа Определение зольности топлива. Определение влажности нефтепродуктов.		4	
Тема 2.2 Титриметрический метод анализа	Содержание учебного материала		2	OK 01-04, 07, 09, 10
	1	Основные сведения о титриметрическом анализе, его особенности и преимущества.		
	2	Требования к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации.		
	3	Классификация методов.		
	4	Стандартные растворы, первичный и вторичный стандартный раствор.		
	5	Типы ошибок в анализе. Поправочный коэффициент.		
Тема 2.3 Методы кислотно- основного титрования	Содержание учебного материала		6	
	1	Основное уравнение метода. Алкалиметрия и ацидиметрия.		
	2	Стандартные растворы.		
	3	Индикаторы, выбор индикаторов.		

	4	Расчеты в методе.		
	5	Использование метода в анализе нефти и нефтепродуктов.		
	6	Вычисление в титриметрическом анализе. Расчет навески, молярной массы эквивалента, титра, молярной концентрации эквивалента.		
	Лабораторные работы:			
	1. Алкалиметрия. Приготовление стандартных растворов щавелевой кислоты и гидроксида натрия. Определение молярной концентрации эквивалента гидроксида натрия. Определение содержания серной кислоты в растворе.		4	ОК 01-04, 07, 09, 10
	2. Ацидиметрия. Приготовление стандартных растворов тетрабората натрия и серной кислоты. Установка молярной концентрации эквивалента серной кислоты. Количественное определение гидроксида натрия в растворе.		4	
Тема 2.4 Методы окислительно-восстановительного титрования	Содержание учебного материала		6	
	1	Сущность методов оксидиметрии. Классификация.		
	2	Перманганатометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды.		
	3	Приготовление раствора перманганата калия и оксалата аммония.		
	4	Определение молярной концентрации эквивалента раствора перманганата калия по оксалату аммония.		
	5	Роль среды и температуры.		
	6	Иодометрия. Химические реакции, лежащие в основе метода. Приготовление стандартного раствора тиосульфата натрия.		
	7	Использование метода в анализе нефти и нефтепродуктов.		
	8	Вычисления в методе оксидиметрии. Расчет навески для приготовления стандартных растворов, молярной концентрации эквивалента, титра.		ОК 01-04, 07, 09, 10
	Лабораторные работы			
	1. Приготовление стандартного раствора перманганата калия и определение точной концентрации по оксалату аммония. Определение содержания железа в соли Мора.		4	
	2. Приготовление раствора тиосульфата натрия и его стандартизация по перманганату калия. Иодометрическое определение меди в сульфате меди.		4	
Тема 2.5 Метод комплексометрии	Содержание учебного материала		2	
	1	Общая характеристика метода комплексометрии.		
	2	Условия комплексометрического титрования.		
	3	Металл - индикаторы, их действие.		ОК 01-04, 07, 09, 10
	Лабораторная работа Приготовление стандартного раствора ЭДТА. Определение молярной концентрации эквивалента по сульфату цинка. Определение магния в сульфате магния. Определение общей жесткости воды.		8	ОК 01-04, 07, 09, 10
			72	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебной дисциплины имеется кабинет и лаборатория аналитической химии. Помещение кабинета и лаборатории удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- шкафы для хранения учебно-методической документации

Учебно-методические средства обучения:

- учебно-методический комплекс дисциплины;
- контрольно – оценочные средства;
- методические указания к выполнению лабораторных работ

Технические средства обучения:

При необходимости занятия проводятся в мультимедийной аудитории, компьютерном классе, где установлены компьютеры с лицензионным программным обеспечением, интерактивная доска и мультимедийный проектор.

Лаборатория Аналитической химии оснащена необходимым для реализации программы дисциплины оборудованием:

- лабораторная посуда, химические реактивы и вспомогательные материалы соответственно рабочей программы;
- аналитические весы, сушильный шкаф, муфельная печь, центрифуга, электронагревательные приборы;
- лабораторные столы по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1 Основные источники:

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 537 с. — (Профессиональное образование). — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/430606>
2. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 394 с. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433275>

3.2.2 Дополнительные источники:

1. Аналитическая химия: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 107 с. — (Профессиональное образование). — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438415>

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, формируемые ОК, ПК)	Критерии оценивания результатов обучения	Формы контроля
Умения: описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа; ОК 01-04, 07, 09, 10.	правильные, полные ответы на вопросы; аргументированность ответов на поставленные вопросы; применение теоретических знаний при написании химических реакций	экспертная оценка выполнения и защиты лабораторных работ; письменный, тестовый контроль; экзамен
обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию; ОК 01-04, 07, 09, 10.	составления алгоритма выполняемых работ; самостоятельное решение на поставленные задачи; теоретическое обоснование при выполнении анализа и расчетов; правильное оформление результатов эксперимента; грамотное оформление отчета	письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен
готовить растворы заданной концентрации; ОК 01-04, 07, 09, 10.	применять знания при выполнении расчетных задач; аргументированность ответов на поставленные вопросы; теоретическое обоснование расчетных задач	письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен
проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности; анализировать смеси катионов и анионов; контролировать и оценивать протекание химических процессов; ОК 01-04, 07, 09, 10.	составления алгоритма выполняемых работ; самостоятельное решение на поставленные задачи; теоретическое обоснование при выполнении анализа и расчетов; правильное оформление результатов эксперимента; грамотное оформление отчета	письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен
проводить расчеты по химическим формулам и	применять знания при выполнении расчетных задач;	письменный, тестовый контроль;

<p>уравнениям реакций; проводить анализы и оценивать достоверность результатов. ОК 01-04, 07, 09, 10.</p>	<p>аргументированность ответов на поставленные вопросы; теоретическое обоснование при выполнении анализа и расчетов; составление алгоритма выполняемых работ</p>	<p>оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен</p>
<p>Знания: агрегатное состояние вещества; аналитическую классификацию ионов; ОК 01-04, 07, 09, 10.</p>	<p>правильные, полные ответы на вопросы; аргументированность ответов на поставленные вопросы; применение теоретических знаний состава химических соединений</p>	<p>экспертная оценка выполнения и защиты лабораторных работ; письменный, тестовый контроль; дифференцированный зачет</p>
<p>аппаратуру и технику выполнения анализов; ОК 01-04, 07, 09, 10.</p>	<p>составления алгоритма выполняемых работ; самостоятельное решение на поставленные задачи; теоретическое обоснование при выполнении анализа и расчетов; правильное оформление результатов эксперимента; грамотное оформление отчета</p>	<p>письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; дифференцированный зачет</p>
<p>значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений; периодичность свойств элементов; ОК 01-04, 07, 09, 10.</p>	<p>составления алгоритма выполняемых работ; самостоятельное решение на поставленные задачи; теоретическое обоснование при выполнении анализа и расчетов; правильное оформление результатов эксперимента; грамотное оформление отчета</p>	<p>письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; дифференцированный зачет</p>
<p>способы выражения концентрации вещества; ОК 01-04, 07, 09, 10.</p>	<p>применять знания при выполнении расчетных задач; аргументированность ответов на поставленные вопросы; теоретическое обоснование расчетных задач</p>	<p>письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; дифференцированный зачет</p>
<p>теоретические основы методов анализа;</p>	<p>правильные, полные ответы на вопросы; аргументированность ответов на поставленные вопросы;</p>	<p>письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и</p>

<p>теоретические основы химических и физико-химических процессов; ОК 01-04, 07, 09, 10.</p>	<p>применение теоретических знаний при написании уравнений химических реакций</p>	<p>защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен</p>
<p>технику выполнения анализов; ОК 01-04, 07, 09, 10.</p>	<p>составления алгоритма выполняемых работ; самостоятельное решение на поставленные задачи; теоретическое обоснование при выполнении анализа и расчетов; правильное оформление результатов эксперимента; грамотное оформление отчета; аргументированность ответов на поставленные вопросы</p>	<p>письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен</p>
<p>типы ошибок в анализе; ОК 01-04, 07, 09, 10.</p>	<p>применять знания при выполнении расчетных задач; аргументированность ответов на поставленные вопросы; точная формулировка и поиск ошибок при выполнении анализа</p>	<p>письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен</p>
<p>устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации. ОК 01-04, 07, 09, 10.</p>	<p>составления алгоритма работы на приборах; самостоятельное решение на поставленные задачи; применять знания правила эксплуатации оборудования при выполнении анализа</p>	<p>лабораторная работа; письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; экзамен</p>