

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
«ГУБЕРНСКИЙ КОЛЛЕДЖ Г. СЫЗРАНИ»

УТВЕРЖДЕНО

Приказ ГБПОУ «ГК г. Сызрани»

от «30» мая 2023г. № 230-о

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

общепрофессиональный цикл

основной образовательной программы
по специальности:

18.02.09 Переработка нефти и газа

Сызрань, 2023 г.

РАССМОТРЕНА

Предметной (цикловой) комиссией
Общепрофессионального и профессионального
циклов
«Переработка нефти и газа», «Оператор
нефтепереработки», «Лаборант-эколог»
Председатель _____ Т.Н. Алексеева
от «__» _____ 20__ г. протокол № ____

Составитель: С.С. Фокина, преподаватель ОП.04 Аналитическая химия технического профиля
ГБПОУ «ГК г. Сызрани»

Внутренняя экспертиза (техническая и содержательная): Л.Н. Барабанова, методист
технического профиля ГБПОУ «ГК г. Сызрани»

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями к оформлению,
установленными в ГБПОУ «ГК г. Сызрани».

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами основной
образовательной программы по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 15 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 18 |
| 5. ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ | 21 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ | 22 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2 СОПОСТАВЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПС И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ УД | 23 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 3 СОПОСТАВЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ РАБОТОДАТЕЛЕЙ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ УД | 28 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 4 СОПОСТАВЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ДЭ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ УД | 30 |

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 Аналитическая химия

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины (далее – УД) является частью основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена ГБПОУ «ГК г. Сызрани» по специальности СПО 18.02.09 Переработка нефти и газ, разработанной в соответствии с ФГОС.

Рабочая программа составляется для очной формы обучения.

Рабочая программа УД может быть использована в дополнительном профессиональном образовании с целью повышения квалификации и переподготовки, а также в профессиональной подготовке обучающихся естественно-гуманитарного профиля.

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы подготовки

специалистов среднего звена: учебная дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

По результатам освоения дисциплины ОП.04 Аналитическая химия у обучающихся должны быть сформированы образовательные результаты в соответствии с ФГОС СПО (ПООП*):

| Код ПК, ОК | Умения | Знания |
|------------|---|---|
| ОК01-09. | <ul style="list-style-type: none">- 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 | <ul style="list-style-type: none">- 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 |

| | | |
|--|----------------------------|---------------|
| | достоверность результатов; | эксплуатации. |
| | | |

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ППСЗ по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа и овладению профессиональными компетенциями (ПК):

ПК 2.2. Контролировать качество сырья, получаемых продуктов;

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться общие компетенции (ОК):

ОК01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК0 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.4.Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Всего - 32 часа, в том числе:

- всего во взаимодействии с преподавателем - 32 часа, в том числе:

теоретическое обучение - 6 часов,

лабораторные и практические занятия - 18 часов,

- самостоятельная работа - 0 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|----------------------|
| Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем | 32 |
| Самостоятельная работа | Не предусматривается |
| Объем образовательной программы | 24 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 6 |
| лабораторные работы | 12 |
| практические занятия | 6 |
| контрольная работа | не предусмотрено |
| консультации | 2 |
| промежуточная аттестация | 6 |
| Самостоятельная работа | не предусмотрено |
| Промежуточная аттестация | экзамен |

».

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.04 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся. | Объём часов | Коды компетенций, формирующихся которых способствует элемент программы | |
|---|---|-------------|--|------------------|
| Раздел 1. Основы качественного анализа веществ | | 15 час | | |
| Тема 1.1. Теоретические основы аналитической химии. | Содержание учебного материала | 1 | ОК01-09 | |
| | 1. Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества, ее место в системе наук. История развития аналитической химии как науки в России. Предмет, содержание и задачи аналитической химии. Развитие аналитической химии в настоящее время. Классификация методов аналитической химии: химические, физические и физико-химические методы анализа. Стадии аналитического процесса: отбор пробы, подготовка пробы, измерение, оценка результата измерения. | | | |
| | Лабораторные работы | | | не предусмотрено |
| | Практические занятия | | | не предусмотрено |
| | Контрольные работы | | | не предусмотрено |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | | |

| | | | | |
|--|--|--|----------|----------------|
| | | | | |
| <p>Тема 1.2.</p> <p>Основные типы химических реакций, используемых в качественном анализе.</p> | <p>Содержание учебного материала</p> | | <p>1</p> | <p>ОК01-09</p> |
| <p>1</p> | <p>Теоретические основы качественного анализа. Химическая идентификация. Специфические реакции. Методы качественного анализа. Анализ сухим путем: пирохимические анализ и метод растирания. Анализ мокрым путем. Условия проведения аналитических реакций. Специфичность и избирательность аналитических реакций. Закон действия масс как основа качественного анализа. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Константа равновесия химической реакции. Принцип Ле-Шателье. Влияние на химическое равновесие температуры, давления и концентрации реагирующих веществ. Основные положения теории электролитической диссоциации. Понятие диссоциации. Электролит. Сильные и слабые электролиты. Водородный показатель. Ионное произведение воды. Расчет рН слабых и сильных кислот. Расчет рН и рОН слабых и сильных оснований. Индикаторы, изменяющие окраску в зависимости от рН среды. Буферные растворы. Кислотные и основные буферные растворы. Расчет рН буферной кислотных и основных буферных систем. Буферная сила и буферная емкость. Гидролиз солей. Гидролиз солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой. Гидролиз солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой. Гидролиз солей, образованных слабой кислотой и слабым основанием. Константа гидролиза. Степень гидролиза.</p> | | | |

| | | | |
|----------------------------|---|------------------|---------|
| | <p>Практическое занятие</p> <p>№1 Составление уравнений электролитической диссоциации неорганических соединений, гидролиза солей.</p> <p>№2 Практическое занятие Вычисление растворимости электролита в воде по известному ПР.</p> <p>№3 Практическое занятие Вычисление рН и рОН по концентрации ионов водорода и гидроксила.</p> <p>№4 Практическое занятие Решение задач по теме «Комплексные соединения».</p> <p>№5 Практическое занятие Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.</p> | 1 | |
| | Лабораторные работы | не предусмотрено | |
| | Контрольные работы | не предусмотрено | |
| | | | |
| Тема 1.3 | Содержание учебного материала | | |
| Качественный анализ | <p>Характеристика катионов I аналитической группы. Частные реакции катионов.</p> <p>Характеристика катионов II аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов. Обнаружение: 4NH^+, K^+, Mg^{2+}, Na^+, Ba^{2+}.</p> <p>Характеристика катионов III аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов. Обнаружение: Cr^{3+}, Al^{3+}, Mn^{2+}.</p> <p>Характеристика катионов IV аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов.</p> <p>Характеристика катионов V аналитической группы. Действие группового реактива.</p> | 1 | ОК01-09 |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | <p>Частные реакции катионов.</p> <p>Характеристика катионов VI аналитической группы. Действие группового реактива.</p> <p>Частные реакции катионов.</p> <p>Реакции анионов I-III аналитических групп. Открытие анионов I группы, II группы, III группы.</p> | | |
| | <p>№1 Лабораторная работа Изучение характерных реакций катионов I аналитической группы.</p> <p>№2 Лабораторная работа Изучение характерных реакций катионов II аналитической группы.</p> <p>№3 Лабораторная работа Изучение характерных реакций катионов III аналитической группы.</p> <p>№4 Лабораторная работа Изучение характерных реакций катионов IV аналитической группы.</p> <p>№5 Лабораторная работа Изучение характерных реакций катионов V аналитической группы.</p> <p>№6 Лабораторная работа Изучение характерных реакций катионов VI аналитической группы.</p> <p>№7 Лабораторная работа Анализ анионов I-III аналитических групп.</p> | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> | |
| | <p>Практические занятия</p> | <p>не предусмотрено</p> | |
| | | | |
| <p>Раздел 2.</p> <p>Количественный анализ веществ.</p> | | <p>9час</p> | |

| | | | | | | |
|---|-------------------------------|---|---|--|------------------|--|
| Тема2.1. Погрешность в химическом анализе. | Содержание учебного материала | | 1 | | | |
| | 1 | Статистическая обработка результатов количественных определений. Правила округления. Значащие цифры. Закон распределения случайных величин Гаусса. Воспроизводимость анализа. Формулы математической обработки результатов анализа. Погрешности и ошибки в количественном анализе. Систематические ошибки. Грубые ошибки, Случайные ошибки. Ошибки измерений. Химические ошибки. Систематическая и случайная погрешность. Диапазон измерения. Предел обнаружения. Правильность и точность анализа, среднее значение и стандартное отклонение. Абсолютная и относительная погрешность метода анализа. Стандартные образцы. | | | | |
| | Лабораторные работы | | | | не предусмотрено | |
| | Практические занятия | | | | не предусмотрено | |
| | Контрольные работы | | | | не предусмотрено | |
| Тема 2.2. Гравиметрический анализ. | Содержание учебного материала | | 1 | | | |
| | 1 | Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Условия образования осадка. Условия растворения осадка. Осаждение. Полнота осаждения. Требования к осаждаемой форме. Требования к гравиметрической форме. Выбор осадителя в зависимости от произведения растворимости осадка. Техника выполнения гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе. Расчет навески. Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива. Расчет результата анализа в зависимости от типа | | | | |

| | | | |
|---------------------------------|--|------------------|----------|
| | гравиметрического определения. Аналитический множитель. Ошибки метода. | | |
| 2 | Операции гравиметрического анализа. Отбор средней пробы. Взятие навески. Растворение навески. Осаждение определяемой составной части. Фильтрование и промывание осадка. Высушивание и прокаливание осадка. Взвешивание осадков. Применение метода. Журнал гравиметрических определений. Оформление результатов гравиметрического исследования. | | |
| | | | |
| | Лабораторные работы №8 Определение содержания влаги в нефтяном коксе | 1 | |
| | Практические занятия №6 Расчет навески, растворителя и осаждающего реактива. | 1 | |
| | Контрольные работы | не предусмотрено | |
| | | | |
| Тема 2.3 Объемный анализ | Содержание учебного материала | | |
| | Общая характеристика объемных методов анализа. Применение метода. Точность метода. Конечная точка титрования. Точка эквивалентности. Закон эквивалентов. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Стандартные растворы. Индикаторы. Правила титрования. Концентрация раствора. Количество вещества. Способы выражения концентрации раствора: молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр раствора, титр рабочего раствора по определяемому веществу. Массовая доля вещества. Фактор эквивалентности. Разбавление и концентрирование растворов. Формулы пересчета концентрации растворов. | 1 | ОК 01-09 |
| | Классификация титриметрических методов анализа по типу реакции, лежащей в | | |

основе. Метод нейтрализации. Окислительно-восстановительное титрование. Осадительное титрование. Комплексометрическое титрование. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Метод пипетирования. Метод отдельных навесок. Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе. Оформление результатов титриметрического анализа.

Приготовление и стандартизация растворов титрантов. Первичный и вторичный стандарт. Стандартизация раствора. Использование фиксаналов.

Кислотно-основное титрование. Сущность метода.

Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода. Кривые титрования. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования: специфические индикаторы, редокс-индикаторы. Пермангонатометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода, используемые растворы, применение метода). Йодометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода используемые растворы, применение метода). Дихроматометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода используемые растворы, применение метода).

Осадительное титрование. Условия применения осадительного титрования. Кривые осадительного титрования. Индикаторы осадительного титрования: осадительные индикаторы, металлохромные индикаторы, адсорбционные индикаторы. Методы комплексообразования. Комплексометрия. Типы комплексонов. Индикаторы комплексометрии. Применение комплексометрии. Приготовление и стандартизация раствора трилона Б.

Практическое занятие

№7 Расчет нормальной и молярной концентраций растворов.

1

| | | | |
|--------------|---|------------|--|
| | №8 Вычисление результатов титрования. | 1 | |
| | Лабораторная работа. №9 Приготовление стандартных растворов из химически чистых веществ и из фиксаналов. №10 Приготовление и стандартизация раствора гидроксида натрия по стандартному раствору соляной кислоты | 1 1 | |
| Консультации | | 2 | |
| Экзамен | | 6 | |
| | Всего: | 32 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета химических дисциплин и лаборатории аналитической химии.

Оборудование учебного кабинета:

- Посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- дидактический материал;
- раздаточный материал,
- схемы, плакаты,
- Интерактивная доска.

Технические средства обучения:

компьютер с лицензионным программным обеспечением и выходом в сеть интернет, мультимедиа проектор.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- Вытяжной шкаф;
- лабораторные столы;
- химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»;
- весы аналитические;
- весы технические;
- штативы металлические;
- электроплитки;
- муфельная печь;
- сушильный шкаф;
- центрифуга лабораторная.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы).

Основные источники:

Для преподавателей

1. Глубоков Ю.М и др. Аналитическая химия. Учебник для ССУЗ. – М.: «Академия», 2019
2. Саенко О.Е. Аналитическая химия. Учебник для средних специальных учебных заведений. - Ростов на/ Д: Феникс, 2019
3. Ярославцев А.А. Сборник задач и упражнений, Учебное пособие. – М., Высшая школа, 2019
4. Ольшанова К.М., Пискарева С.К., Барашков К.М., Аналитическая химия.-М.:Химия,2019

Для обучающихся

Аналитическая химия: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования. / Ю.И. Глубоков, В.А. Головачева, Ю.А. Ефимова и др. под редакцией А.А. Ищенко. М.: «Академия», - 2019

Дополнительные источники:

Для преподавателей

1. Васильев В.П. Аналитическая химия. Лабораторный практикум. –М.: Дрофа, 2020 в 2 кн.
2. Васильев В.П. Аналитическая химия. –М.: Дрофа, 2020
3. Глубоков Ю.М. , Миронова Е.В. Титриметрический анализ. Методические указания и практикум. – М.: МИТХТ, 2019

Для обучающихся

1. Келина Н.Ю. Аналитическая химия в таблицах и схемах –Ростов на/Д: Феникс, 2019
2. Цитович И.К. Курс аналитической химии. Учебник-СПЗ: Издательство «Лань», 2020
3. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия в 2 кн. Учебник для вузов. – М.: Высшая школа. , 2020
4. Глубоков Ю.М и др. Аналитическая химия. Учебник для ССУЗ. – М.: «Академия», 2019

Электронные ресурсы:

Для преподавателей

1. Все для учителя химии Адрес сайта: <http://him.1september.ru>
2. Открытый колледж: Химия Адрес сайта: <http://college.ru/himiya/>

Для обучающихся

1. Мир химии Адрес сайта: <http://chemistry.narod.ru>
2. Виртуальная Химическая Школа Адрес сайта: <http://him-school.ru>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения семинарских занятий, тестирования, а также выполнения самостоятельной работы.

| Результаты обучения¹ | Критерии оценки | Методы оценки |
|--|--|--|
| Умения: | | |
| - описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа; | - правильное описание механизма химических реакций количественного и качественного анализа | Устный опрос, письменный опрос, тестирование, оценка выполненной самостоятельной работы оценивание выполнения практических работ. Экзамен. |
| - обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию; | - обоснованность выбора методики анализа, реактивов и оборудования в зависимости от требований нормативных и справочных документов; | |
| - готовить растворы заданной концентрации; | - соблюдение последовательности операций при приготовлении растворов различных концентраций; | |
| - проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности; | - соблюдение последовательности операций при выполнении количественного и качественного анализов; - соблюдение правил техники безопасности при выполнении анализов; | |
| - анализировать смеси катионов и анионов; | - правильность выполнения анализа смесей катионов и анионов; | |
| - контролировать и оценивать протекание химических процессов; | - подбор методов контроля протекания химических процессов; | |

¹В ходе оценивания могут быть учтены личностные результаты

| | | |
|---|---|--|
| | - правильность оценки протекания химических процессов; | |
| - проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций; | - правильность проведения расчетов по химическим формулам и уравнениям реакций; | |
| - производить анализы и оценивать достоверность результатов. | - соблюдение последовательности операций при выполнении анализов; - соблюдение техники безопасности при выполнении анализов; - оценка достоверности полученных результатов. | |
| Знания: | | |
| - агрегатные состояния вещества; | - демонстрация знаний агрегатного состояния веществ; | Устный опрос, письменный опрос, тестирование, оценка выполненной самостоятельной работы. Экзамен. |
| - аналитическую классификацию ионов; | - демонстрация знаний аналитической классификации ионов; | |
| - аппаратуру и технику выполнения анализов; | - демонстрация знаний аппаратуры и техники выполнения анализов; | |
| - значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений; | - демонстрация знаний значения химического анализа, методов качественного и количественного анализа химических соединений; | |
| - периодичность свойств элементов; | - демонстрация знаний периодичности свойств элементов; | |
| - способы выражения концентрации веществ; | - демонстрация знаний способов выражения концентрации веществ; | |
| | | |

| | | |
|---|--|--|
| - теоретические основы методов анализа; | - демонстрация знаний теоретических основ методов анализа; | |
| - теоретические основы химических и физико-химических процессов; | - демонстрация знаний теоретических основ химических и физико-химических процессов; | |
| - технику выполнения анализов; | - демонстрация знаний техники выполнения анализов; | |
| - типы ошибок в анализе; | - демонстрация знаний типов ошибок в анализе; | |
| - устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации. | - демонстрация знаний устройства основного лабораторного оборудования и правил его эксплуатации. | |

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ
И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**

| № п/п | Тема учебного занятия | Кол- во часов | Активные и интерактивные формы и методы обучения | Формируемые ОК, ПК, знания и умения |
|------------------|--|------------------------------|---|--|
| 1. | Сущность гравиметрического метода анализа. Весы и взвешивание. | 2 | Работа в малых группах | ОК.04 Совместная деятельность: обмен знаниями, идеями, выполнение расчетов и лабораторных опытов. |
| 2. | Равновесие в насыщенных растворах. Понятие о произведении растворимости. | 1 | Урок-дискуссия | ОК.01 Совместная деятельность: обмен знаниями, идеями. |
| 3. | Классификация методов титриметрического анализа. | 2 | Работа в малых группах | ОК.4 Совместная деятельность: обмен знаниями, идеями, умение отстаивать собственную точку зрения |
| 4. | Комплексонометрия. | 1 | Работа в малых группах | ОК.04 Совместная деятельность: обмен знаниями, идеями. |

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Сопоставление требований профессионального стандарта 19.027«Работник технологических установок (аппаратов) нефтяной отрасли, утвержденного Приказом Минтруда России от 19.10.2021 г., № 731н и образовательных результатов УД ОП04 Аналитическая химия.

| Требования профессионального стандарта | Наименование профессиональных модулей (МДК) с образовательными результатами, имеющими взаимосвязь с ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Наименование разделов/тем и рабочей программе по дисциплине |
|--|---|---|---|
| <p>Необходимые умения:</p> <p>ТУ1 Составлять материальный баланс по потокам технологических установок для недопущения отклонения технологического режима</p> <p>ТУ 2 Применять НТД для анализа результатов лабораторного контроля проб сырья, полупродуктов, готовой продукции технологических установок</p> | <p>Наименование ПМ.02. Ведение технологического процесса на установках I и II категорий (МДК02.01. Управление технологическим процессом ПК 2.1. Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации и результатов анализов;</p> <p>ПК 2.2. Контролировать качество сырья, получаемых</p> | <p>Уметь:</p> <p>У1- описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;</p> <p>У2-обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;</p> <p>У3готовить растворы заданной концентрации;</p> <p>У4проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности;</p> <p>У5анализировать смеси катионов и анионов;</p> <p>У6контролировать и оценивать протекание</p> | <p>Тема 1.2 Основные типы химических реакций, используемых в качественном анализе.</p> <p>Тема 2.3 Объемный анализ.</p> |

| Требования профессионального стандарта | Наименование профессиональных модулей (МДК) с образовательными результатами, имеющими взаимосвязь с ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Наименование разделов/тем и рабочей программе по дисциплине |
|---|---|--|---|
| | <p>продуктов;</p> <p>ПК2.3. Контролировать расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов:</p> <p>Опыт практической деятельности:</p> <p>Уметь:</p> | <p>химических процессов;</p> <p>У7 проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;</p> <p>У8производить анализы и оценивать достоверность результатов;</p> | |
| <p>Необходимые знания:</p> <p>ТЗ1Технологические процессы, проводимые на технологических установках</p> <p>ТЗ2Факторы, влияющие на технологический процесс и качество готовой продукции технологических установок</p> <p>ТЗ3Способы планирования и распределения работ при ведении технологического</p> | <p>осуществлять контроль за образующимися при производстве продукции отходами, сточными водами, выбросами в атмосферу, методами утилизации и переработки;</p> <p>использовать информационные технологии для решения профессиональных задач;</p> | <p>Знать:</p> <p>З 1 агрегатные состояния вещества;</p> <p>З2аналитическую классификацию ионов;</p> <p>З3аппаратуру и технику выполнения анализов;</p> <p>З4значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений;</p> <p>З5периодичность свойств элементов;</p> <p>З6способы выражения</p> | |

| Требования профессионального стандарта | Наименование профессиональных модулей (МДК) с образовательными результатами, имеющими взаимосвязь с ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Наименование разделов/тем и рабочей программе по дисциплине |
|---|--|--|---|
| <p>процесса на технологических установках</p> | <p>контролировать качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;</p> <p>анализировать причины брака, разрабатывать мероприятия по их предупреждению;</p> <p>использовать нормативную и техническую документацию в профессиональной деятельности;</p> <p>Знать:</p> <p>классификацию основных процессов, применяемых при переработке нефти и нефтепродуктов;</p> <p>основные закономерности</p> | <p>концентрации веществ;</p> <p>37 теоретические основы методов анализа;</p> <p>38 теоретические основы химических и физико-химических процессов;</p> <p>39 технику выполнения анализов;</p> <p>310 типы ошибок в анализе;</p> <p>3 11 устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации.</p> | |

| Требования профессионального стандарта | Наименование профессиональных модулей (МДК) с образовательными результатами, имеющими взаимосвязь с ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Наименование разделов/тем и рабочей программе по дисциплине |
|--|--|---------------------------------------|---|
| | <p>процессов;</p> <p>физико-химические свойства компонентов сырья, материалов, готового продукта;</p> <p>, предъявляемые к сырью, материалам и готовому продукту;</p> <p>характеристику трубопроводов и трубопроводной арматуры;</p> <p>виды брака, причины его появления и способы устранения;</p> <p>требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции в соответствии с нормативной документацией;</p> <p>методы контроля, обеспечивающие выпуск продукции высокого качества</p> | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Сопоставление требований работодателя и образовательных результатов УД ОП04

Аналитическая химия по специальности 18.02.09. Переработка нефти и газа.

| Требования работодателя | Образовательные результаты дисциплины | Наименование разделов в рабочей программе по дисциплине |
|--|---|--|
| Уметь | Уметь: | |
| <p>контроль и регулирование технологического режима с использованием средств автоматизации и результатов анализа;</p> <p>контроля качества сырья, материалов, продукта, топливно-энергетических ресурсов;</p> <p>контроля расхода сырья, материалов, продукта, топливно-энергетических ресурсов;</p> | <p>проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;</p> <p>производить анализы и оценивать достоверность результатов.</p> <p>обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию.</p> | <p>Тема 1.3 Качественный анализ.</p> <p>Тема 2.3 Объемный анализ</p> |
| Знать | Знать: | |
| <p>физико-химические свойства компонентов сырья, материалов, готового продукта;</p> | <p>обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;</p> <p>готовить растворы заданной концентрации;</p> <p>проводить количественный и качественный анализ с</p> | <p>Тема 1.3 Качественный анализ.</p> <p>Тема 2.3 Объемный анализ</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | соблюдением правил техники безопасности; | |
| требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовому продукту. | <p>проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;</p> <p>производить анализы и оценивать достоверность результатов.</p> | |

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Сопоставление требований демонстрационного экзамена по компетенции «Лабораторный химический анализ» и образовательных результатов УД ОП04 Аналитическая химия по специальности 18.02.09. Переработка нефти и газа.

| Требования ДЭ | Образовательные результаты дисциплины | Наименование разделов/тем в рабочей программе по дисциплине |
|--|---|--|
| <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - Правильно подбирать, применять, мыть и хранить лабораторную посуду - Грамотно и аккуратно обращаться с оборудованием химико-аналитических лабораторий в соответствии с инструкцией - Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа - Организовывать рабочее место для максимально эффективной работы - Эффективно использовать время - Следовать методике выполняемого анализа - Поддерживать рабочее место в чистоте и порядке - Утилизировать использованные реактивы, растворы и материалы в | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций; производить анализы и оценивать достоверность результатов. обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию. | <p>Тема 1.3 Качественный анализ.</p> <p>Тема 2.3 Объемный анализ</p> |

| | | |
|---|---|---|
| соответствии с инструкциями | | |
| | | |
| знать | Знать: | |
| <p>-Основное назначение, принципы использования и хранения необходимой лабораторной посуды, оборудования и материалов</p> <p>- Основные химические свойства и назначение исследуемых или синтезируемых веществ, реагентов</p> <p>- Основные принципы планирования эксперимента, способы выстраивания эффективной работы и распределения рабочего времени</p> <p>-Методики выполнения требуемого анализа</p> <p>- Важность поддержания рабочего места в чистоте и порядке</p> <p>- Способы утилизации использованных реактивов, растворов и материалов</p> | <p>обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;</p> <p>готовить растворы заданной концентрации; проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности;</p> <p>проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;</p> <p>производить анализы и оценивать достоверность результатов.</p> | <p>Тема 1.3 Качественный анализ.</p> <p>Тема2.3 Объемный анализ</p> |
| | | |