

	<b>МИНОБРНАУКИ РОССИИ</b> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования <b>«Ухтинский государственный технический университет»</b>	СК УГТУ 60/05 - 2016
	Индустриальный институт (среднего профессионального образования)	
	Рабочая программа общепрофессиональной учебной дисциплины	

**УТВЕРЖДАЮ**  
 Проректор  
 по учебной работе



# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина **Аналитическая химия**  
 Индекс дисциплины **ОП.04**  
 Специальность **18.02.09 Переработка нефти и газа**

По программе:	базовая	Форма обучения:	очная
Курс:	2	Семестр:	3,4
Теоретическое обучение:	52 час.	Экзамен:	4 сем.
Практические и лабораторные занятия:	84 час.	Дифф. зачёт:	-
Самостоятельная работа:	68 час.	Зачёт:	-
Всего:	204 час.	Другие формы контроля:	3 сем.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Паспорт программы учебной дисциплины «Аналитическая химия»	стр. 2
2.	Структура и содержание учебной дисциплины «Аналитическая химия»	3
3.	Условия реализации программы учебной дисциплины «Аналитическая химия»	7
4.	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины «Аналитическая химия»	8

## **1.1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

### **1.1.1. Область применения рабочей программы**

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

### **1.1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего:** дисциплина входит в профессиональный цикл.

В рамках изучения дисциплины у студентов формируются следующие компетенции (ОК и ПК):

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.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

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.

### **1.1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

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 расчеты результатов анализа 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.

**1.1.4. Количество часов на освоение рабочей программы:**

максимальной учебной нагрузки студента 204 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 136 часа;

лабораторные занятия - 40 часов

практические занятия - 44 часа

самостоятельной работы обучающегося - 68 часов

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	204
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	136
в том числе:	
лабораторные работы	40
практические занятия	44
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	68
в том числе:	
самоподготовка (самостоятельное изучение тем учебников, учебных пособий)	
решение задач	
оформление отчётов по результатам лабораторных работ и подготовка к их защите	
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Аналитическая химия»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b>	<b>Качественный химический анализ веществ</b>	<b>10/4/4/10</b>	
<b>Введение. Теоретические основы аналитической химии</b>	<b>Содержание учебной дисциплины</b>	<b>6/-/-/-</b>	
	Предмет и задачи аналитической химии	2	1
	Связь аналитической химии с другими науками. Значение аналитического контроля технологических процессов	2	1
	Требования к аналитическим реакциям. Стадии аналитического процесса. Методы, методики	2	1
<b>Тема 1.1. Качественный анализ катионов и анионов</b>	<b>Содержание учебной дисциплины</b>	<b>12/10/16/18</b>	1
	Сущность качественного химического анализа веществ. Качественные реакции и требования к ним. Методы выполнения качественных реакций.	2	2
	Растворы электролитов. Гидролиз	2	
	Окислительно-восстановительные процессы	2	
	Комплексные соединения	2	
	Общие и частные аналитические реакции. Реакции обнаружения и разделения ионов. Понятие о дробном и систематическом методах качественного анализа.	2	
	Классификация катионов и анионов на аналитические группы.	2	3
	<b>Практическое занятие №1.</b> Типы химических реакций. Реакции ионного обмена и ОВР	2	
	<b>Практическая работа №2.</b> Комплексные соединения.	2	
	<b>Практическая работа № 3.</b> Гидролиз	2	
	<b>Лабораторная работа № 1</b> Растворы электролитов	2	
	<b>Лабораторная работа № 2</b> Типы химических реакций	2	
	<b>Лабораторная работа № 3</b> Групповые реагенты на катионы различных аналитических групп	2	
	<b>Лабораторная работа № 4</b> Частные аналитические реакции на катионы	4	
	<b>Практическая работа № 4</b> Систематический анализ смеси катионов	2	
	<b>Лабораторная работа № 5</b> Групповые реагенты на анионы	2	
	<b>Лабораторная работа №6</b> Частные реакции на анионы	2	
	<b>Практическая работа № 5.</b> Систематический анализ смеси анионов	2	
	<b>Лабораторная работа № 7</b> Анализ сухого вещества	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Выполнение домашних заданий по теме 1.1. Оформление отчетов по лабораторным работам. Решение задач. Составление уравнений процессов.	18	3

<b>Раздел 2.</b>	<b>Методы количественного химического анализа веществ</b>	<b>24/30/20/40</b>	
<b>Тема 2.1.</b> <b>Техника</b> <b>подготовки к</b> <b>проведению</b> <b>анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>-/-/4/2</b>	
	<b>Лабораторная работа №8.</b> Приготовление моющих средств. Мытьё и сушка посуды.	2	2
	<b>Лабораторная работа №9.</b> Перекристаллизация исследуемого вещества.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Методы разделения и очистки веществ от примесей. Выполнение домашних заданий по теме 2.1. Оформление отчёта. Классификация веществ по чистоте	2	
<b>Тема 2.2.</b> <b>Гравиметрический</b> <b>(весовой) метод</b> <b>анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14/10/2/12</b>	
	Сущность гравиметрического (весового) анализа.	2	2
	Равновесие в насыщенных растворах.	2	
	Понятие о произведении растворимости.	2	
	Условия образования и растворения осадков; растворимость осадков;	2	
	Методы гравиметрического анализа. Порядок проведения анализа.	2	
	Вычисление результатов по данным гравиметрического анализа.	2	3
	Влияние различных факторов на растворимость осадков; требования к осадкам в гравиметрии	2	
	<b>Практическая работа №6.</b> Равновесие в насыщенных растворах. Произведение растворимости	4	
	<b>Практическая работа №7.</b> Условия образования и растворения осадков	2	
	<b>Лабораторная работа №10.</b> Определение бария в кристаллогидрате хлорида бария.	2	
	<b>Практическое занятие №8</b> Расчёт результатов гравиметрического анализа. Вычисление погрешности анализа	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение домашних заданий по теме 2.2. Оформление отчёта.	12	3
<b>Тема 2.3.</b> <b>Титриметрический</b> <b>анализ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8/6/-/4</b>	
	Сущность титриметрического анализа; классификация методов	2	1
	Основные понятия и термины: титрование, стандартный раствор, первичный стандарт, стандартизация, точка эквивалентности, конечная точка титрования.	2	
	Требования к реакциям; измерение объемов растворов; методы установления точки эквивалентности.	2	
	Способы приготовления растворов с точной концентрацией.	2	3
	<b>Практическое занятие №9.</b> Расчёты по приготовлению растворов определенной концентрации.	4	
	<b>Практическая работа №10.</b> Знакомство с титровальной установкой, методы работы с ней	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Стандарт-титры (фиксаналы). Оформление отчёта.	4		
<b>Тема 2.3.1.</b> <b>Метод кислотно-</b> <b>основного</b> <b>титрования</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>-/4/6/4</b>	
	<b>Лабораторная работа №11</b> Приготовление и стандартизация раствора соляной кислоты	2	
	<b>Лабораторная работа № 12</b> Определение количества щёлочи в контрольном растворе	2	
	<b>Лабораторная работа № 13</b> Контрольный анализ карбоната натрия	2	

	<b>Практическое занятие №11.</b> Расчёты результатов анализа по данным титрования	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Выполнение домашних заданий по теме 1.1. Оформление отчётов по лабораторным работам. Решение задач	4	3
<b>Тема 2.3.2. Метод оксидиметрии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>-/6/4/8</b>	
	<b>Практическое занятие №12</b> Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Вычисление молярных масс эквивалентов окислителей и восстановителей. Расчёты результатов анализа	4	3
	<b>Лабораторная работа №14</b> Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия	2	
	<b>Лабораторная работа № 15</b> Перманганатометрическое определение железа (II) в соли Мора	2	
	<b>Практическое занятие № 13.</b> Расчёты результатов по данным титрования. Сдача отчетов	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Решение задач по теме: Перманганатометрия. Иодометрия . Оформление отчёта.	8	3
<b>Тема 2.3.3. Метод комплексонометрии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2/2/2/-</b>	<b>2</b>
	Комплексные соединения	2	3
	<b>Лабораторная работа №16.</b> Приготовление и стандартизация комплексона-3. Определение общей жёсткости воды	2	3
	<b>Практическая работа № 14.</b> Расчёты жесткости воды. Формула Курлов	2	
<b>Тема 2.3.4. Метод осаждения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>-/2/2/10</b>	3
	<b>Практическое занятие №15.</b> Составление уравнений реакций образования и диссоциации комплексных соединений и ионов. Расчёты по приготовлению растворов, определению их точной концентрации. Расчёты результатов.	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Приготовление стандартного раствора трилона Б. Приготовление стандартного раствора индикатора эриохрома чёрного Т и аммиачной буферной смеси. Оформление отчёта.	4	3
	<b>Лабораторная работа №17</b> Определение хлорид-ионов в растворе (питьевой воде)	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Характеристика методов осаждения и их классификация; стандартные растворы и индикаторы в методах осаждения; практическое использование методов. Оформление отчёта	6	3
<b>Раздел 3.</b>	<b>Физико-химические методы анализа веществ</b>	<b>10/4/4/10</b>	
<b>Тема 3.1. Фотометрические методы анализа. Колориметрия</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6/-/4/2</b>	1
	Характеристика и классификация физико-химических методов.	2	
	Спектральные методы анализа	2	
	Фотометрические методы анализа. Колориметрия	2	
	<b>Лабораторная работа № 18.</b> Определение меди в растворе методом стандартных серий	4	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Методы сравнения интенсивности окраски раствора. Оформление отчёта	2	3



<b>Тема 3.2. Рефрактометрия</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2/2/-/4</b>	
	Метод рефрактометрии. Устройство и принцип работы рефрактометра	2	1
	<b>Практическая работа № 17.</b> Знакомство с устройством и принципами работы рефрактометра	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Рефракция; показатель преломления; зависимость показателя преломления от различных факторов; измерение показателя преломления; типы рефрактометров. Оформление отчёта	4	3
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2/2/-/4</b>	
<b>Тема 3.3. Электрохимические методы анализа</b>	Потенциометрические методы исследования. Потенциометр. Электроды сравнения. Потенциометрическое титрование. Кулонометрия.	2	1
	<b>Практическая работа № 18.</b> Электрохимические методы очистки сточных вод	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Сущность потенциометрического метода и области его применения: электроды сравнения, индикаторные электроды для метода кислотно-основного титрования; методы потенциометрии, кривые потенциометрического титрования, потенциометры. Оформление отчёта	4	
<b>Экзамен</b>			
	<b>Всего:</b>	<b>204</b>	

## **2.3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

### **2.3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета химических дисциплин; лаборатории аналитической химии.

Оборудование учебного кабинета: Периодическая таблица Д. И. Менделеева, справочник физико-химических величин

Технические средства обучения: мультимедиа-проектор, ноутбук, колонки, набор цифровых образовательных ресурсов по дисциплине (презентации к лекциям, видеоопыты, анимационные схемы и модели химических процессов)

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- доска для сушки лабораторной посуды, вытяжной шкаф,
- столы лабораторные,
- штативы для пробирок,
- набор вспомогательных принадлежностей для хозяйственной деятельности и техники безопасности
- приборы: весы технические электронные, весы аналитические,
- плитка электрическая с закрытой спиралью,
- шкаф сушильный,
- муфельная печь,
- дистиллятор электрический, рефрактометр,
- комплекты: химической посуды и реактивов для выполнения лабораторных опытов.

### **2.3.2. Информационное обеспечение обучения**

#### **Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

- 1.Глубоков Ю.М., Головачева В.А., Ефимова Ю.А., Ищенко А.А. и др.  
Под ред. А.А.Ищенко Аналитическая химия. М.; 2011.

Дополнительные источники:

1. Золотов Ю.А. Аналитическая химия. М.; 2009.
2. Саенко О. Е. Аналитическая химия. Ростов-на-Дону; 2011.

Интернет-ресурсы:

1. Портал фундаментального химического образования  
<http://www.chemnet.ru>
2. Каталог образовательных Интернет-ресурсов <http://www.edu.ru>
3. Мир химии <http://chem.km.ru>
4. Электронная библиотека по химии и технике <http://rushim.ru>

## 2.4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «АГАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

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
<p><b>умение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;</li> <li>• обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;</li> <li>• готовить растворы заданной концентрации;</li> <li>• проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности;</li> <li>• анализировать смеси катионов и анионов;</li> <li>• контролировать и оценивать протекание химических процессов;</li> <li>• проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;</li> <li>• производить расчеты результатов анализа и оценивать достоверность результатов.</li> </ul> <p><b>знание:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• агрегатного состояния вещества;</li> <li>• аналитической классификации ионов;</li> <li>• аппаратуры и техники выполнения анализов;</li> <li>• значения химического анализа, методов качественного и количественного анализа химических соединений;</li> <li>• периодичности свойств элементов;</li> <li>• способов выражения концентрации веществ;</li> <li>• теоретических основ методов анализа;</li> <li>• теоретических основ химических и физико-химических процессов;</li> <li>• техники выполнения анализов;</li> <li>• типов ошибок в анализе;</li> <li>• устройства основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации.</li> </ul>	<p>Письменная проверочная работа</p> <p>Устный опрос</p> <p>Выполнение химического эксперимента на лабораторных работах</p> <p>Выполнение химического эксперимента на лабораторных работах</p> <p>Выполнение химического эксперимента на лабораторных работах</p> <p>Выполнение химического эксперимента на лабораторных работах</p> <p>Письменная самостоятельная работа</p> <p>Письменная самостоятельная работа</p> <p>Стандартизированный контроль</p> <p>Стандартизированный контроль</p> <p>Устный опрос</p> <p>Устный опрос</p> <p>Стандартизированный контроль</p> <p>Письменная проверочная работа</p> <p>Устный опрос</p> <p>Письменная проверочная работа</p> <p>Выполнение химического эксперимента на лабораторных работах</p> <p>Письменная проверочная работа</p> <p>Устный опрос</p>