

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
"Институт стандартизации, сертификации и метрологии"**

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор АНО ДПО ИССиМ»  
  
Е.А. Янпольская  
«16» января 2023г.



**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

**«Физико-химические методы анализа»**

**с присвоением квалификации**

**«Лаборант физико-химических методов анализа»**

**Краснодар 2023 г.**

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

### **1.1. Цель реализации программы.**

Формирование у обучающихся систематизированных знаний о современных методах химического анализа, повышение профессиональных компетенций в области проведения химического анализа.

Слушатели: работники испытательных (аналитических) лабораторий, в должностные обязанности (трудовые функции) которых входит выполнение химического анализа, проведение исследований (испытаний) и измерений.

Программа является дополнительной профессиональной образовательной программой профессиональной переподготовки, квалификация (степень) – лаборант химических методов анализа.

### **1.2. ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОГО ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, НОВОЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

а) Перечень компетенций, подлежащих формированию по итогам обучения:

ПК 1.1 Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа.

ПК 1.2 Выбирать приборы и оборудование для проведения анализов.

ПК 1.3 Подготавливать для анализа приборы и оборудование.

ПК 2.1 Готовить растворы точной и приблизительной концентрации

ПК 2.2 Определять концентрации растворов различными способами

ПК 2.3 Отбирать и готовить пробы к проведению анализов

ПК 3.1 Подготавливать пробу к анализам

ПК 3.2 Устанавливать градуировочную характеристику для химических и физико-химических методов анализов

ПК 3.3 Выполнять анализы в соответствии с методиками

ПК 4.1 Снимать показания приборов

ПК 4.2 Рассчитывать результаты измерений

ПК 4.3 Рассчитывать погрешность результата анализа

ПК 4.4 Оформлять протоколы анализа

ПК 5.1 Владеть приемами техники безопасности при проведении химических анализов

ПК 5.2 Пользоваться первичными средствами пожаротушения.

б) Объектами профессиональной деятельности являются:

технологические процессы, методики в химическом анализе;

нормативная документация в области профессиональной деятельности.

в) Слушатель, успешно завершивший обучение по данной программе, должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

- Должен знать методику проведения простых анализов; элементарные основы общей и аналитической химии; правила обслуживания лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов; цвета, присущие тому или иному элементу, находящемуся в анализируемом веществе; свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов; правила приготовления средних проб.

- Излагать основы безопасности труда при подготовке проб;

- Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для выполнения анализа

- Подготавливать пробы для выполнения анализа

- Строить градуировочную характеристику для химических и физико-химических методов анализа, излагать порядок;
- Соблюдать условия выполнения испытаний в соответствии с методикой проведения анализа;
- Соблюдать последовательность аналитических операций в соответствии с нормативной документацией;
- Обрабатывать результаты испытания;
- Определять физические свойства веществ;
- Снимать показания с приборов;
- Анализировать основные и вспомогательные операции химико-технологического процесса;
- Обосновывать выбор основных технологических параметров процесса;
- Выбирать методы водоподготовки в промышленности;

Проведение простых однородных анализов по принятой методике без предварительного разделения компонентов. Выполнение капельного анализа электролита и других веществ с помощью реактивов, фильтровальной бумаги, фарфоровой пластинки. Определение содержания воды по Дину и Старку, удельного веса жидкостей весами Мора и Вестфеля, температуры вспышки в открытом тигле и по Мартенс-Пенскому, вязкости по Энглери, состава газа на аппарате Орса. Разгонка нефтепродуктов и других жидких веществ по Энглери. Проведение испытания простых лакокрасочных продуктов на специальных приборах. Определение количества углерода путем сжигания стружки в аппаратуре Вюртица (в токе кислорода). Проведение химического анализа углеродистых и низколегированных сталей. Определение плотности жидких веществ ареометром, щелочности среды и температуры каплепадения. Определение температуры плавления и застывания горючих материалов. Участие в приготовлении титрованных растворов и паяльных флюсов. Определение процентного содержания влаги в анализируемых материалах с применением химико-технических весов. Определение анализов химического состава сплавов на медной основе. Приготовление средних проб жидких и твердых материалов для анализа. Определение концентрации латексов и пропиточных растворов, слив по сухому остатку. Определение остатка на сите при просеве ингредиентов. Приготовление пластификатора, смешивание его с порошком твердого сплава. Наблюдение за работой лабораторной установки, запись ее показаний под руководством лаборанта более высокой квалификации.

### **1.3 Требования к результатам освоения программы**

а) Слушатель в результате освоения программы должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

- использовать новые информационные и инновационные технологии инженерного труда;
- владеть современными методами выполнения лабораторного анализа;
- пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа;
- выбирать приборы и оборудование для проведения анализов;
- подготавливать для анализа приборы и оборудование;
- готовить растворы точной и приблизительной концентрации
- определять концентрации растворов различными способами
- отбирать и готовить пробы к проведению анализов
- подготавливать пробу к анализам
- устанавливать градуировочную характеристику для химических и физико-химических методов анализов
- выполнять анализы в соответствии с методиками

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ.

«№» п/п	Тема	К-во часов
1.	Общие требования к лабораториям	8
2.	Вопросы по организации работ по аккредитации	8
3.	Нормативная документация лабораторий	16
4.	Работа испытательной лаборатории в информационной системе ФГИС	15
5.	Системы менеджмента качества	12
6.	Соответствие аккредитованных лабораторий требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009.	72
7.	Внедрение внутреннего аудита в деятельность аккредитованной лаборатории	20
8.	Безопасность труда, пожарная безопасность	16
	<b>ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ:</b>	121
9.	Основы общей и аналитической химии	10
10.	Растворы, их физико-химические свойства	12
11.	Способы выражения концентрации растворов. Титр раствора	10
12.	Дисперсные системы, их классификация, свойства	15
13.	Углеводородные соединения	12
14.	Методы количественного анализа (гравиметрический, титриметрический)	16
15.	Физико-химические методы анализа	18
16.	Вопросы прослеживаемости результатов измерений	14
17.	Анализ органических соединений	14
	<b>ИТОГО:</b>	288

## ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ.

1) Общие требования, предъявляемые к современным испытательным лабораториям в соответствии с требованиями действующей нормативной документации в области аккредитации;

2) Вопросы признания результатов испытаний/измерений в России и за рубежом. Деятельность организации ИЛАС;

3) Вопросы организации работ по аккредитации. Критерии и нормы в соответствии с Приказом Минэкономразвития № 326 от 30.05.2014 г. Требования Закона «Об аккредитации в национальной системе аккредитации»;

4) Практические занятия по заполнению области аккредитации, форм, представляющих ресурсы испытательной лаборатории;

5) Работа испытательной лаборатории в информационной системе ФГИС, представление отчетности в Росаккредитацию.

6) Внедрение внутреннего аудита в деятельность аккредитованной лаборатории. Требования ISO 19011:2011. Аттестация внутренних аудиторов.

7) Проблемы соответствия аккредитованных лабораторий требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009.

8) Внедрение внутреннего аудита в деятельность аккредитованной лаборатории. Требования ISO 19011:2011. Аттестация внутренних аудиторов.

9) Основы общей и аналитической химии. Основы общей химии.

Основы аналитической химии. Методы химического анализа. Химические реактивы. Теория растворов в аналитической химии. Кислоты и основания в аналитической химии. Качественный анализ

10) Растворы, их физико-химические свойства. Требования к качеству растворов в зависимости от геологических условий и технических особенностей проходки скважины. Плотность, условная (кажущаяся) вязкость, структурная (пластическая) вязкость, показатель фильтрации (водоотдача), статическое напряжение сдвига, концентрация посторонних твердых примесей, концентрация газа, концентрация твердой фазы, водородный показатель рН, смазочная способность, температура.

11) Способы выражения концентрации растворов. Титр раствора.

Аналитические способы выражения концентрации растворов. Молярная, моляльная, эквивалентная (нормальная), массовая концентрация. Титр, титр соответствия.

Технические обозначения концентрации растворов. Массовая процентная, объемная процентная, массообъемная процентная концентрация.

12) Дисперсные системы, их классификация, свойства. Основные типы дисперсных систем. Образование дисперсных систем. Устойчивость дисперсных систем. Дисперсная среда, Дисперсные фазы.

13) Углеводородные соединения. Основные углеводородные соединения. Состав, свойства, классификация.

14) Методы количественного анализа (гравиметрический, титриметрический). Основы гравиметрического анализа, основные определения. Техника гравиметрического анализа. Газовый анализ. Сущность титрования. Прямое, обратное, заместительное титрование.

15) Физико-химические методы анализа. Химические методы количественного анализа. Инструментальные методы количественного анализа.

16) Приборы для определения содержания в воздухе вредных паров и газов. Приборы для определения содержания в воздухе вредных паров и газов, типы, техническая характеристика, правила обслуживания и эксплуатации.

17) Анализ органических соединений. Предварительные исследования. Характеристика внешнего вида. Проба на прокалывание. Определение физических констант. Определение растворимости. Разложение органического вещества (метод Лассеня). Определения группы или класса органического соединения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

### Основные источники:

1. И. В. Августинovich, С. Ю. Андрианова, Е. Г. Орешенкова, Э. А. Переверзева Технология аналитического контроля. Учебное пособие для учащихся учреждений начального профессионального образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 246 с.
2. Аналитическая химия/ Под ред. А.А. Ищенко. – М.: Издательский центр «Академия», 2013 – 246 с.
3. Вадецкий Ю.В. Бурение нефтяных и газовых скважин – М.: Академия, 2010.
4. Щуров В.И. Технология и техника добычи нефти. – М.: Альянс, 2009
5. Никищенко С.Л. Нефтепромысловое оборудование. – М.: Ин-фолио, 2010

### Дополнительные источники:

1. С.Г. Рассохин Оператор по добыче нефти и газа – М.: Академия, 2002
2. Булатов А.И. Тампонажные материалы и технология цементирования скважин. - М.: Недра, 1991 г.
3. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование – М.: Академия, 2007
4. Логвиненко С.В. Цементирование нефтяных и газовых скважин. М.: Недра, 1986.
5. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности.

6. Справочник инженера по бурению Том 1 и 2 под редакцией: В.И. Мищевича, Н.А. Сидорова, - М.: Недра, 1973.
7. Харитонов Ю.Я., Джабаров Д.Н., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия.
8. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа: практикум: Харитонов учебное пособие. 2012. - 368 с.: ил.
9. Ю.А., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Практикум: учебное пособие. 2009. 296 с.
10. Харитонов Ю.Я, Григорьева В.Ю. Примеры и задачи по аналитической химии. Гравиметрия, экстракция, неводное титрование, физико-химические методы анализа: учебное пособие.. 2009 - 304с.
11. Гурвич Я.А. Химический анализ. – М.: Высшая школа, 2007 – 295 с.
12. Дорохова Е.Н. Аналитическая химия. – М.: Высшая школа, 2001.
13. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 томах/ Под ред. А.А.Ищенко. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 352 с.
14. 7. Белянин Б.В., Эрих Н.В. Технический анализ нефтепродуктов и газов. – М.: Химия, 1975. – 338 с.
15. Основы аналитической химии. В двух книгах. Под ред. Ю. А. Золотова. - М.: Высшая школа, 1996. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения. 384 с. Кн 2. Методы химического анализа. 462 с.
16. Васильев В. П. Аналитическая химия. В двух частях. М.: Высшая школа.1989. Часть Гравиметрический и титриметрический методы анализа.320 с. Часть 2. Физико-химические методы анализа. 384 с.
17. Аналитическая химия: Учебник для сред. спец. учеб. заведения/С. К. Пискарева, К.М. Барашков, К. М. Ольшанова — 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1994.- 384с.