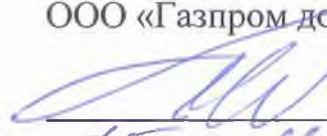


**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ГАЗПРОМ ДОБЫЧА НАДЫМ»**

**КОМПЛЕКТ
учебно-программной документации
для повышения квалификации рабочих
по профессии «Лаборант химического анализа»
(4-5 разряды)**

Образовательная организация: Учебно-производственный центр
ООО «Газпром добыча Надым»

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер – первый
заместитель генерального директора
ООО «Газпром добыча Надым»


А.В. Дарымов
« 25 » _____ 2020 г.

КОМПЛЕКТ
учебно-программной документации
для повышения квалификации рабочих
по профессии «Лаборант химического анализа»
(4-5 разряды)

Надым, 2020 г.

АННОТАЦИЯ

Комплект учебно-программной документации предназначен для повышения квалификации рабочих по профессии «Лаборант химического анализа» 4-5-го разрядов.

Комплект разработан в соответствии с требованиями профессиональных стандартов «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами химического анализа» и «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения».

В программе теоретического обучения рассматриваются вопросы технологии подготовки химической посуды, приборов и лабораторного оборудования, приготовления растворов различной концентрации, приготовления и отбора проб, методик выполнения различных химических анализов; методы автоматизированной обработки информации.

В программе практики приобретаются навыки проведения различных видов химического анализа, отбора проб для правильных химических анализов, приготовления рабочих растворов, химических реагентов и химических реактивов, и прочих операций, выполняемых при проведении химических анализов.

Данный комплект учебно-программной документации предназначен для работников, занимающихся разработкой учебно-методических материалов для профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих в Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ООО «Газпром добыча Надым», а также для специалистов, организующих и осуществляющих данное обучение.

Сведения о документе:

1 РАЗРАБОТАН	Учебно-производственным центром ООО «Газпром добыча Надым»
2 УТВЕРЖДЕН	Главным инженером – первым заместителем генерального директора ООО «Газпром добыча Надым» «25» декабря 2020 г.
3 СОГЛАСОВАН	Педагогическом советом Учебно-производственного центра ООО «Газпром добыча Надым» Протокол № 06 от «10» декабря 2020 г. Внесены изменения Протокол № 03 от «18» июня 2021 г. Внесены изменения Протокол № 05-06 от «23» декабря 2022 г.
4 СРОК ДЕЙСТВИЯ	5 лет

© ООО «Газпром добыча Надым», 2020

Распространение настоящих учебно-методических материалов осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных ПАО «Газпром».

Список исполнителей:

Методическое обеспечение разработки и составления комплекта учебно-программной документации:

Ведущий инженер по подготовке кадров
учебно-производственного центра
ООО «Газпром добыча Надым»

О.Г. Зарецкова

Методист учебно-производственного центра
ООО «Газпром добыча Надым»

Т.Ю. Уразметова

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	6
2 Термины и определения	11
3 Обозначения и сокращения.....	15
4 Основная программа профессионального обучения – программа повышения квалификации рабочих по профессии «Лаборант химического анализа» 4-5-го разрядов.....	16
4.1 Квалификационная характеристика.....	16
4.2 Характеристика профессиональной деятельности обученных рабочих.....	20
4.3 Планируемые результаты обучения.....	20
4.4 Примерные условия реализации программы профессиональной подготовки рабочих по профессии.....	23
4.5 Учебный план.....	25
4.6 Календарный учебный график.....	26
4.7 Содержание программы учебной дисциплины общепрофессионального учебного цикла ОП.04 «Обучение приемам оказания первой помощи при неотложных состояниях и внезапных заболеваниях на рабочем месте»	26
4.8 Тематический план и содержание программы учебной спецдисциплины профессионального учебного цикла СТ.00 «Специальная технология»	28
4.9 Тематический план и содержание программы ПР.00 «Практика».....	38
5 Оценочные материалы для контроля освоения основных программ профессионального обучения.....	45
5.1 Общая характеристика контроля и оценивания качества освоения основных программ профессионального обучения по профессии.....	45
5.2 Комплект контрольно-оценочных средств.....	46
6 Методические материалы.....	64
6.1 Методические рекомендации по организации и проведению учебного процесса.....	64
6.2 Учебно-методическое обеспечение.....	65

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Область применения

Настоящий комплект учебно-программной документации предназначен для повышения квалификации рабочих по профессии «Лаборант химического анализа» 4-5-го разрядов и включает в себя:

- общие положения;
- термины, определения, обозначения и используемые сокращения;
- основные программы профессионального обучения рабочих по профессии, в т. ч.:
 - квалификационные характеристики по профессии;
 - планируемые результаты обучения (перечень компетенций, приобретаемых в результате обучения по основным программам профессионального обучения рабочих по профессии);
 - учебные и тематические планы и программы теоретического обучения и практики;
 - оценочные материалы для контроля освоения программ профессионального обучения (тестовые дидактические материалы для проверки знаний, полученных в процессе обучения рабочих);
 - методические материалы.

1.2 Цель реализации основных программ профессионального обучения рабочих по профессии

Основные программы профессионального обучения рабочих по профессии имеют своей целью формирование у обучающихся общих и профессиональных компетенций, необходимых для выполнения видов профессиональной деятельности в соответствии с требованиями профессиональных стандартов.

Учебно-программная документация для повышения квалификации рабочих по профессии «Лаборант химического анализа» 4-5-го разрядов раскрывает обязательный (федеральный) компонент содержания обучения по профессии и параметры качества усвоения учебного материала с учетом требований профессиональных стандартов: «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами химического анализа» (утвержденный приказом Минтруда Рос-

сии от 28.12.2015 № 1161н) и «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения» (утвержденный приказом Минтруда России от 15.09.2015 г. № 640н).

Таблица 1 – Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности рабочих по профессии «Лаборант химического анализа» 4-5-го разрядов

Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
20.027	Профессиональный стандарт «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами химического анализа», утвержденный приказом Минтруда России от 28.12.2015 № 1161н
16.063	Профессиональный стандарт «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения», утвержденный приказом Минтруда России от 15.09.2015 г. № 640н

Квалификационные характеристики составлены на основании требований профессиональных стандартов «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами химического анализа» и «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения» и дополнены требованиями п. 8 общих положений ЕТКС (выпуск 1).

1.3 Нормативно-правовые основания разработки

Нормативную правовую основу разработки настоящего комплекта учебно-программной документации составляют следующие нормативные документы, стандарты и классификаторы:

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273–ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями)

Приказ Минобрнауки России от 02.07.2013 № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»

Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (ОКПДТР) ОК 016–94, принятый постановлением Госстандарта РФ от 26.12.1994 № 367 (с последующими изменениями и дополнениями)

Приказ Минтруда России 28.12.2015 № 1161н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами химического анализа»

Приказ Минтруда России 15.09.2015 № 640н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения»

Приказ Минтруда России от 27.11.2020 № 834н «Об утверждении Правил по охране труда при использовании отдельных видов химических веществ и материалов, при химической чистке, стирке, обеззараживании и дезактивации»*

ГОСТ 12.0.004–2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения

Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утвержденными приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810)

Требования к разработке и оформлению учебно-методических материалов для профессионального обучения персонала дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром», утвержденные Департаментом ПАО «Газпром» (Е.Б. Касьян) 05.08.2019 № 07/15–3005

Перечень профессий для подготовки рабочих в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром», утвержденный Департаментом (Е.Б. Касьян) ОАО «Газпром» 25.01.2013

Матрица обучения и учебно-методического обеспечения СНФПО по основным рабочим профессиям дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром», утвержденная Департаментом (Е.Б. Касьян) ОАО «Газпром» в 2013 г. (СНО 05.11.08.239.03) (с изменениями и дополнениями)

1.4 Требования к обучающимся

Уровень образования обучаемых для допуска к обучению – не ниже среднего общего.

В соответствии с требованиями профессионального стандарта «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами химического анализа»:

– профессиональное обучение – программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, программы переподготовки рабочих, программы повышения квалификации рабочих (для 4-5-го разрядов).

* Изменения внесены педагогическим советом от 18.06.2021 г. № 3

Требования к опыту практической работы – не менее одного года работы по профессии с более низким (предыдущим) разрядом (для 4-5-го разрядов).

В соответствии с требованиями профессионального стандарта «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения»:

– среднее профессиональное образование – программы подготовки квалифицированных рабочих (служащих). Дополнительные профессиональные программы – программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки.

Требования к опыту практической работы – опыт практической работы в области водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения не менее одного года.

1.5 Срок обучения

Продолжительность обучения в соответствии с действующим Перечнем профессий для профессиональной подготовки рабочих в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром», утвержденным Департаментом ОАО «Газпром» (Е.Б. Касьян) 25.01.2013 при повышении квалификации рабочих по профессии «Лаборант химического анализа» 4–5-го разрядов с отрывом от производства – 2,5 месяца (416 часов).

1.6 Общая характеристика основных программ профессионального обучения рабочих по профессии

Основные программы профессионального обучения рабочих по профессии осваиваются в различных формах: очной (с отрывом от работы), очно–заочной (вечерней – с частичным отрывом).

Обучение данной профессии проводится по курсовой/индивидуальной форме обучения.

При обучении рабочих должно строго соблюдаться правило последовательного получения знаний, умений и навыков от начального уровня квалификации к более высокому.

Учебными планами предусмотрено теоретическое обучение и практика.

В основные программы профессионального обучения включены тематические планы и программы дисциплин: «Специальная технология», «Обучение приемам оказания первой помощи при неотложных состояниях и внезапных заболеваниях на рабочем месте», а также программы практики.

Тематические планы и программы дисциплин общепрофессионального учебного цикла: «Основы природоохранной деятельности» и «Охрана труда и промышленная безопасность» изданы отдельными выпусками.

Практика при повышении квалификации рабочих по профессии «Лаборант химического анализа» проводится в компьютерном классе на тренажерах–имитаторах, а также непосредственно на производстве.

В процессе теоретического обучения и практики рабочие должны овладеть знаниями по эффективной организации труда, использованию новой техники и передовых технологий, повышению производительности труда, экономии материальных и других ресурсов. При проведении обучения особое внимание должно уделяться вопросам изучения и выполнения требований охраны труда и промышленной безопасности, в том числе при проведении конкретных видов работ.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь самостоятельно выполнять все виды работ, предусмотренные квалификационной характеристикой, а также технологическими условиями и нормами, установленными на производстве.

Профессиональное обучение рабочих завершается итоговой аттестацией (сдачей квалификационного экзамена), которая проводится в установленном порядке квалификационными комиссиями, создаваемыми в соответствии с Положением об итоговой аттестации и присвоении квалификации лицам, овладевающим профессиями рабочих в различных формах непрерывного фирменного профессионального обучения в обществах и организациях ПАО «Газпром».

По мере обновления технической и технологической базы производства, принятия новых нормативных и регламентирующих документов в учебные материалы должны быть своевременно внесены соответствующие коррективы.

Изменения и дополнения в учебные планы, тематические планы и программы могут быть внесены только после их рассмотрения и утверждения педагогическим советом.

2 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В комплекте используются следующие термины и их определения:

1 автоматизированная обучающая система (АОС): Интерактивная обучающая система, предназначенная для приобретения и контроля знаний обучаемого, разработанная с использованием современных средств компьютерного дизайна (графики, видеофрагментов, анимационных фрагментов, текстовых ссылок и других мультимедийных технологий) в соответствии с утвержденной программой обучения для конкретной профессии, специальности или группы специальностей.

[Унификация учебно-методических материалов и их оформление, СНО 05.01.09.024.01, п. 4.1.3]

2 итоговая аттестация: Форма оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы.

[Федеральный закон [от 29.12.2012 № 273–ФЗ](#) «Об образовании в Российской Федерации», статья 59, п. 1]

3 квалификационный экзамен: Форма проведения итоговой аттестации лиц, прошедших обучение по основным программам профессионального обучения, с целью определения соответствия полученных компетенций, знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления им на этой основе квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. Составляющими квалификационного экзамена являются практическая квалификационная работа и проверка теоретических знаний.

[Федеральный закон [от 29.12.2012 № 273–ФЗ](#) «Об образовании в Российской Федерации», статья 74]

4 квалификация: Уровень знаний, умений, навыков и компетенции, характеризующий подготовленность к выполнению определенного вида профессиональной деятельности.

[Федеральный закон [от 29.12.2012 № 273–ФЗ](#) «Об образовании в Российской Федерации», статья 2, п. 5]

5 компетенция: 1) Совокупность профессиональных знаний, личностно-деловых и профессиональных характеристик работника, которые необходимы для эффективного решения поставленных задач.

[Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное приказом ПАО «Газпром»

[от 29.01.2016 № 42](#) (с изменениями, утвержденными приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810), п. 2.3]

2) Динамическая комбинация знаний, умений и способность применять их для успешной профессиональной деятельности.

[Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов, утв. Минобрнауки России [от 22.01.2015 № ДЛ–1/05ВН](#)]

6 образование: Единый целенаправленный процесс воспитания и обучения, являющийся общественно значимым благом и осуществляемый в интересах человека, семьи, общества и государства, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта деятельности и компетенций определенных объема и сложности в целях интеллектуального, духовно–нравственного, творческого, физического и (или) профессионального развития человека, удовлетворения его образовательных потребностей и интересов.

[Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное приказом ПАО «Газпром» [от 29.01.2016 № 42](#) (с изменениями, утвержденными приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810), п. 2.4]

7 образовательная рабочая программа: Образовательная программа, детально раскрывающая содержание обучения по конкретной дисциплине или курсу, разработанная на основании типовой (примерной) программы применительно к конкретной организации, осуществляющей образовательную деятельность, с учетом специфики производства и национально–регионального компонента.

[Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное приказом ПАО «Газпром» [от 29.01.2016 № 42](#) (с изменениями, утвержденными приказом ПАО «Газпром» [от 14.12.2016 № 810](#)), п. 2.6]

8 обучающийся: физическое лицо, осваивающее образовательную программу.

[Федеральный закон [от 29.12.2012 № 273–ФЗ](#) «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями), ст. 2, п. 15]

9 обучение: Целенаправленный процесс организации деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями, навыками и компетенциями, приобретению опыта деятельности, развитию способностей, приобретению опыта применения знаний в повседневной жизни и формированию у обучающихся мотивации получения образования в течение всей жизни.

[Федеральный закон [от 29.12.2012 № 273–ФЗ](#) «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями), ст. 2, п. 3]

10 педагогическая деятельность: Деятельность, осуществляемая преподавателями для достижения результатов, предусмотренных образовательной программой или рядом образовательных программ.

[Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное приказом ПАО «Газпром» [от 29.01.2016 № 42](#) (с изменениями, утвержденными приказом ПАО «Газпром» [от 14.12.2016 № 810](#)), п. 2.13]

11 педагогические работники: Физические лица, которые состоят в трудовых, служебных отношениях с организацией, осуществляющей образовательную деятельность, и выполняют обязанности по обучению, воспитанию обучающихся и (или) организации образовательной деятельности.

[Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное приказом ПАО «Газпром» [от 29.01.2016 № 42](#) (с изменениями, утвержденными приказом ПАО «Газпром» [от 14.12.2016 № 810](#)), п. 2.14]

12 практика: Вид учебной деятельности, направленной на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

[Федеральный закон [от 29.12.2012 № 273–ФЗ](#) «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями) ст. 2, п. 24]

13 профессиональное обучение: Вид образования, который направлен на приобретение обучающимися знаний, умений, навыков и формирование компетенций, необходимых для выполнения определенных трудовых, служебных функций (определенных видов трудовой, служебной деятельности, профессий).

[Федеральный закон [от 29.12.2012 № 273–ФЗ](#) «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями) ст. 2, п. 13]

14 профиль компетенций: Структурированный перечень компетенций для определенной должности с указанием требуемого для эффективного выполнения задач уровня их развития.

[Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное приказом ПАО «Газпром» [от 29.01.2016 № 42](#) (с изменениями, утвержденными приказом ПАО «Газпром» [от 14.12.2016 № 810](#)), п. 2.19]

15 результаты обучения: Компетенции, приобретаемый практический опыт, знания и умения.

[Федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования]

16 тестовые дидактические материалы: Инструмент, предназначенный для измерения уровня подготовки обучающихся, состоящий из системы контрольных стандартизированных тестовых заданий (вопросов), стандартизированной процедуры проведения, обработки и анализа результатов. Тестовые задания (вопросы) могут также применяться обучающимися для самоконтроля знаний.

17 учебный план: Документ, который определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности и, если иное не установлено Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации», формы промежуточной аттестации обучающихся.

[Федеральный закон [от 29.12.2012 № 273–ФЗ](#) «Об образовании в Российской Федерации», с последующими изменениями и дополнениями, ст. 2, п. 22]

18 экзамен: Составляющая образовательного процесса, направленная на оценку знаний человека. Экзамен проводится с использованием экзаменационных билетов, составленных на основе вопросов, охватывающих все темы программы дисциплины.

3 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В комплекте используются следующие сокращения:

ААС – атомно-абсорбционная спектроскопия;

АОС – автоматизированная обучающая система;

АЭС – атомно-эмиссионная спектроскопия;

ЕСКД – Единая система конструкторской документации;

ЕТКС – Единый тарифно-квалификационный справочник;

НТД – нормативно-техническая документация;

ОК – общая компетенция;

ОФХИ – отдел физико-химических исследований;

ПБ – промышленная безопасность;

ПК – профессиональная компетенция;

РСА – рентгеноспектральный анализ;

СИ – средства измерений;

СМК – система менеджмента качества.

4 ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ – ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ

по профессии «Лаборант химического анализа» 4-5-го разрядов

4.1 Квалификационная характеристика

Профессия – лаборант химического анализа

Квалификация – 4-5-й разряды

Лаборант химического анализа 4-5-го разрядов **должен иметь практический опыт:**

- проведения проверки пригодности химических реагентов, химической посуды, средств индивидуальной химической защиты*;
- организации оперативного контроля расхода электроэнергии и химических реагентов при выполнении работ по химическому анализу воды;
- подготовки рабочего места и рационального распределение аналитического оборудования, приборов и оснастки для проведения работ по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;
- проверки работоспособности аналитического, спектрофотометрического оборудования, установок, приборов, определение ресурса их работоспособности для проведения химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;
- внесения записей по результатам проверки в оперативный журнал;
- осуществления проверки технического состояния аналитических весов и приборов, требующих стационарной установки, для выполнения химических анализов воды в системах водоподготовки;
- составления актов и дефектных ведомостей для определения видов и объемов необходимых ремонтных и наладочных работ;
- проведения подготовки предложений для разработки ежемесячных планов, графиков работ по техническому обслуживанию оборудования, установок, приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;
- проведения химического анализа электролита;

* Согласно раздела II. Требования охраны труда при организации осуществления производственных процессов (выполнения работ), связанных с использованием химических веществ, при химической чистке, стирке, обеззараживании и дезактивации, «Правил по охране труда при использовании отдельных видов химических веществ и материалов, при химической чистке, стирке, обеззараживании и дезактивации», утв. Приказом Минтруда России от 27.11.2020 № 834н. Изменения внесены педагогическим советом от 18.06.2021 г. № 3.

- проведения химического анализа элементов изоляции электрооборудования;
- проведения химического анализа дистиллированной воды;
- проведения химического анализа твердых сорбентов;
- анализа результатов лабораторных испытаний на соответствие объектов испытаний нормативным показателям качества;
- выдачи заключений (рекомендаций) по результатам анализов;
- проведения лабораторных испытаний трансформаторных масел при приеме и хранении;
- проведения лабораторных испытаний трансформаторных масел перед заливкой в маслонаполненное электрооборудование после ремонта или при вводе в работу нового маслонаполненного электрооборудования;
- проведения лабораторных испытаний отобранных проб трансформаторных масел из эксплуатируемого электрооборудования;
- анализа результатов лабораторных испытаний трансформаторного масла на соответствие нормативным показателям качества;
- проведения анализа поверочных смесей;
- выдачи заключений (рекомендаций) по результатам химических анализов.

Лаборант химического анализа 4-5-го разрядов **должен уметь:**

- проводить сложные анализы составов пульпы, растворов, реактивов, концентратов, поверхностных и буровых вод, газов, нефти, нефтепродуктов, готовой продукции, вспомогательных материалов, отходов, удобрений, кислот, солей по установленным методикам;
- устанавливать и проверять сложные титры растворов;
- определять нитрозность и крепость кислот;
- выполнять анализы ситовым и электровесовым методом по степени концентрации растворов;
- проводить полный анализ газов на аппаратах ВТИ, газофракционных аппаратах и хроматографах;
- составлять сложные реактивы, проверять их пригодность;
- проводить синтезы по заданным методикам;
- определять теплотворную способность газообразных и жидких топлив;
- оформлять и рассчитывать результаты анализа;
- собирать лабораторные установки по имеющимся схемам;
- проводить простые и средней сложности арбитражные анализы;

– проводить анализ смесей взрывоопасных органических веществ с применением различных типов и конструкций хроматографов методом, основанным на применении электронных схем и с использованием сложного расчета хроматограмм;

- участвовать в разработках новых методик для химических анализов;
- проводить анализы состава продуктов атомно-абсорбционным методом;
- проводить сложные арбитражные анализы;
- проводить метрологическую оценку результатов нестандартных анализов;
- опробовать методики, рекомендованные к ГОСТИрованию;
- проводить наладку обслуживаемого оборудования;
- обрабатывать результаты химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники.

Лаборант химического анализа 4-5-го разрядов **дополнительно должен уметь:**

- соблюдать особые правила и инструкции выполнения работ;
- оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях;
- соблюдать требования безопасности труда, электробезопасности, пожарной безопасности, гигиены труда и производственной санитарии;
- выполнять работы, связанные с приемкой и сдачей смены;
- проводить уборку своего рабочего места, оборудования, инструментов, приспособлений и содержать их в надлежащем состоянии;
- применять экономические знания в своей практической деятельности;
- анализировать результаты своей работы и бригады.

Лаборант химического анализа 4-5-го разрядов **должен знать:**

- общие основы аналитической и физической химии;
- назначение и свойства применяемых реактивов;
- правила сборки лабораторных установок;
- способы определения массы и объема химикатов;
- способы приготовления сложных титрованных растворов;
- правила взвешивания осадков на аналитических весах и проведение необходимых расчетов по результатам анализа;
- правила пользования контрольно-измерительными приборами и весами различных типов;

- технические условия и государственные стандарты на проводимые анализы;
- правила ведения технической документации на выполненные работы;
- физико-химические методы анализа;
- конструкцию и порядок пользования приборами и аппаратами;
- основы разработки и выбора методики проведения анализов;
- способы разделения и определения благородных металлов;
- свойства радиоактивных элементов и правила работы с ними;
- методы автоматизированной обработки информации.

Лаборант химического анализа 4-5-го разрядов **дополнительно должен знать:**

- рациональную организацию труда на своем рабочем месте;
- технологический процесс выполняемой работы;
- правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом, используемыми и обслуживаемыми при работе;
- правила выявления и устранения возникающих неполадок текущего характера при производстве работ;
- режим экономии и рационального использования материальных ресурсов, нормы расхода сырья и материалов на выполняемые работы;
- требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ, в том числе и по смежным операциям или процессам;
- безопасные методы и приемы труда, санитарно-гигиенические условия труда, основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте;
- производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка;
- основные показатели производственных планов;
- порядок установления тарифных ставок, норм и расценок; порядок тарификации работ, присвоения рабочим квалификационных разрядов; пересмотра норм и расценок;
- условия оплаты труда при совмещении профессий;
- особенности оплаты и стимулирования труда;
- основные положения и формы подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих на производстве;
- основные полномочия трудовых коллективов и формы участия рабочих в управлении производством;
- требования по охране окружающей среды и недр.

4.2 Характеристика профессиональной деятельности обученных рабочих

Область профессиональной деятельности обученных рабочих: выполнение различных анализов (сложных и средней сложности) природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов, обработка и оформление результатов анализа, подготовка и сопровождение процессов диагностики оборудования электрических сетей методами химического анализа.

Объектами профессиональной деятельности обученных рабочих являются:

- аналитические весы, электролизная установка, пикнометр, фотоколориметр, рефрактометр;
- приборы и оборудование для проведения анализов.

Обучающийся по профессии «Лаборант химического анализа» 4-5-го разрядов готовится к следующим видам деятельности:

- Подготовка приборов и лабораторного оборудования к проведению анализа;
- Выполнение различных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа;
- Организация проведения процессов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;
- Проведение количественных анализов в рамках функциональной ответственности (аккредитации) химической лаборатории с целью диагностики электросетевого оборудования методами химического анализа;
- Осуществление оперативного анализа и контроля процессов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;
- Осуществление технологического контроля качества химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;
- Обработка и оформление результатов анализа.

4.3 Планируемые результаты обучения

В результате изучения программы повышения квалификации рабочих по профессии «Лаборант химического анализа» 4-5-го разрядов обучающийся должен освоить **общие компетенции (ОК)**, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень общих компетенций, формируемых при повышении квалификации рабочих по профессии «Лаборант химического анализа» 4-5-го разрядов

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать профессиональную деятельность исходя из цели и способов ее достижения, решать стандартные практические задачи, ограниченные кругом непосредственных обязанностей сотрудника
ОК 3	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы
ОК 4	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством

В результате изучения программы повышения квалификации рабочих по профессии «Лаборант химического анализа» 4-5-го разрядов обучающийся должен освоить виды деятельности и соответствующие ему **профессиональные компетенции** (ПК), представленные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень профессиональных компетенций по видам деятельности, формируемых при повышении квалификации рабочих по профессии «Лаборант химического анализа» 4-5-го разрядов

Код	Наименование ВД (ПМ)* и профессиональных компетенций	Код профессионального стандарта**	Код ОТФ, ТФ в профессиональном стандарте
ВД1 (ПМ.01)	Подготовка приборов и лабораторного оборудования к проведению анализа	–	–
ПК 1.1	Выбирать в соответствии с используемой методикой анализа и пользоваться обслуживаемыми приборами и аппаратами, оборудованием.	–	–
ПК 1.2	Подготавливать и проводить наладку приборов и оборудования для анализа.	–	–
ВД2 (ПМ.02)	Выполнение различных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа, проведение химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	16.063	В/01.5
ПК 2.1	Готовить сложные титрированные растворы и сложные реактивы.	–	–

Код	Наименование ВД (ПМ)* и профессиональных компетенций	Код профессионального стандарта**	Код ОТФ, ТФ в профессиональном стандарте
ПК 2.2	Определять количественное содержание основных легирующих элементов в сплавах на основе титана, никеля, вольфрама, кобальта, молибдена и ниобия по установленным методикам.	—	—
ПК 2.3	Выполнять средней сложности и сложные анализы химического состава цветных сплавов, ферросплавов, высоколегированных сталей, составов пульпы, растворов, реактивов, концентратов, поверхностных и буровых вод, газов, нефти, нефтепродуктов, газообразных и жидких топлив, готовой продукции, вспомогательных материалов, отходов, удобрений, кислот, солей в соответствии с принятой методикой.	—	—
ПК 2.4	Выполнять анализ смесей взрывоопасных органических веществ с применением различных типов и конструкций хроматографов методом, основанным на применении электронных схем и с использованием сложного расчета хроматограмм.	—	—
ПК 2.5	Выполнять анализы состава веществ, природных и промышленных материалов атомно-абсорбционным методом.	—	—
ПК 2.6	Разрабатывать и опробовать новые методики проведения химических анализов.	—	—
ВДЗ (ПМ.03)	Обработка и оформление результатов анализа	—	—
ПК 3.1	Снимать показания приборов. Рассчитывать результаты анализа и обрабатывать их с помощью методов автоматизированной обработки информации.	—	—
ПК 3.2	Проводить метрологическую оценку результатов нестандартных анализов.	—	—
<p>* Модульно–компетентностный подход предусматривает, что освоение каждого из видов деятельности осуществляется в рамках профессионального модуля с одноименным виду деятельности названием.</p> <p>** В соответствии с таблицей 1 данного комплекта учебно-программной документации.</p>			

4.4 Примерные условия реализации программы повышения квалификации рабочих по профессии

4.4.1 Требования к квалификации педагогических работников, обеспечивающих реализацию образовательного процесса программы повышения квалификации рабочих по профессии «Лаборант химического анализа» 4-5-го разрядов

Требования к образованию, освоению педагогическими работниками дополнительных профессиональных программ, обеспечивающих обучение, к опыту работы педагогических работников в области профессиональной деятельности, соответствующей направленности программы обучения, должны соответствовать Требованиям к квалификации педагогических работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и образовательных организаций ПАО «Газпром» (приложения № 1 и 2 к письму «О требованиях к педагогическим работникам ПАО «Газпром» от 24.03.2017 № 07/15/05–221.

4.4.2 Материально-технические условия реализации программы повышения квалификации рабочих по профессии «Лаборант химического анализа» 4-5-го разрядов

Реализация программы повышения квалификации рабочих по профессии предполагает наличие учебных кабинетов: по спецтехнологии; охраны труда и промышленной безопасности.

Реализация программы повышения квалификации рабочих по профессии предполагает наличие компьютерного класса для работы с АОС и тренажерами-имитаторами.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета: рабочее место преподавателя; посадочные места по количеству слушателей; проекционный экран; доска для письма фломастерами или флип-чарт.

Технические средства обучения: персональные компьютеры; программное обеспечение; аудиовизуальные средства (оверхед-проекторы, мультимедиа-проекторы, видеомагнитофоны, видеопрезентаторы, документ-камеры); интерактивные обучающие системы (АОС по темам учебных дисциплин).

4.4.3 Требования к информационным и учебно-методическим условиям

Реализация программы повышения квалификации рабочих по профессии «Лаборант химического анализа» 4-5-го разрядов обеспечивается комплектом

учебно-методической литературы, учебно-информационных и дидактических материалов для проведения теоретического обучения и практики.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен современными учебными и учебно-методическими материалами. Библиотечный фонд укомплектовывается печатными изданиями (в т. ч. официальными справочно-библиографическими, отечественными и зарубежными периодическими изданиями) и (или) электронными изданиями по каждой дисциплине, профессиональному модулю из расчета одно печатное издание и (или) электронное издание по каждой дисциплине, профессиональному модулю на одного обучающегося.

В процессе освоения программы повышения квалификации рабочих по профессии, обучающиеся должны быть обеспечены доступом к учебным материалам, посредством предоставления возможности посещения библиотеки, получения раздаточных материалов, как в печатном, так и в электронном виде.

Перечень информационного и учебно-методического обеспечения обучения представлен в разделе «Методические материалы» (подраздел «Учебно-методическое обеспечение») данного комплекта учебно-программной документации.

4.5 Учебный план

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

повышения квалификации рабочих по профессии
«Лаборант химического анализа» 4-5-го разрядов

Форма обучения – очная/очно–заочная

Индекс	Компоненты программы (наименование учебных циклов, дисциплин, профессиональных модулей, практик и др.)	Объем обучения (количество часов)	Коды формируемых компетенций
ОП.00	Общепрофессиональный учебный цикл	32	
ОП.01	Основы природоохранной деятельности *	8	ОК 2, 3 ПК 1.2, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1
ОП.02	Охрана труда и промышленная безопасность *	20**	ОК 1 – 3 ПК 1.1–1.2 ПК 2.1–2.5 ПК 3.1–3.2
ОП.03	Обучение приемам оказания первой помощи при неотложных состояниях и внезапных заболеваниях на рабочем месте	4	ОК 1–6
П.00	Профессиональный учебный цикл	360*	
СТ.00	Теоретическая часть профессионального учебного цикла – Специальная технология	144	
ПМ.01	Подготовка приборов и лабораторного оборудования к проведению анализа		ОК 1–6 ПК 1.1–1.2
МДК.01.01	Подготовка приборов и лабораторного оборудования к проведению анализа	24	
ПМ.02	Выполнение различных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа, проведение химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения		ОК 1–6 ПК 2.1–2.6
МДК.02.01	Выполнение различных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа, проведение химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	88	
ПМ.03	Обработка и оформление результатов анализа		ОК 1–6 ПК 3.1–3.2

Индекс	Компоненты программы (наименование учебных циклов, дисциплин, профессиональных модулей, практик и др.)	Объем обучения (количество часов)	Коды формируемых компетенций
МДК.03.01	Обработка и оформление результатов анализа	30	
ПР.00	Практика**	216	ОК 1–5 ПК 1.1–1.2 ПК 2.1–2.6 ПК 3.1–3.2
ПП.00	Производственная практика	216***	ПК 1.1–1.2 ПК 2.1–2.6 ПК 3.1–3.2
Оценка результатов обучения		24	
	Консультации	8	
ИА.01	Квалификационный экзамен:		
	Экзамены	8	
	Практическая квалификационная работа	8	
Всего		416	
<p>* Изданы отдельными выпусками. При изучении дисциплины «Охрана труда и промышленная безопасность» руководствоваться требованиями «Правил по охране труда при использовании отдельных видов химических веществ и материалов, при химической чистке, стирке, обеззараживании и дезактивации», утв. Приказом Минтруда России от 27.11.2020 № 834н. Изменения внесены педагогическим советом от 18.06.2021 г. № 3.</p> <p>** Профессиональный учебный цикл включает в себя теоретическую часть профессионального учебного цикла (учебную спецдисциплину «Специальная технология») и практику.</p> <p>*** В учебном плане в рамках изучения общепрофессионального учебного цикла указано время, отведенное на теоретическое обучение по дисциплине «Охрана труда и промышленная безопасность». С целью реализации требований ГОСТ 12.0.004–2015 «Организация обучения безопасности труда. Общие положения» при прохождении практики вопросам охраны труда и промышленной безопасности отводится не менее 26 часов (указано в тематическом плане практики).</p>			

4.6 Календарный учебный график

Календарный учебный график обучения рабочих по профессии «Лаборант химического анализа» определяется расписанием учебных занятий.

4.7 Содержание программы учебной дисциплины общепрофессионального учебного цикла ОП.03 «Обучение приемам оказания первой помощи при неотложных состояниях и внезапных заболеваниях на рабочем месте»

Правовые основы оказания первой помощи. Краткие анатомо-физиологические сведения об организме человека.

Принципы оказания первой помощи. Изучение перечня состояний, при которых оказывается помощь (приложения 1 и 2 к приказу Минздравсоцразвития России от 04.05.2012 № 477н, с учетом требований последующих изменяющих документов). Последовательность оказания первой помощи.

Действия на месте происшествия. Оценка состояния пострадавшего. Виды состояния пострадавшего. Оказание первой помощи с учетом особенностей состояния пострадавшего. Теория и практика действий по оказанию первой помощи в различных ситуациях. Предварительная оценка состояния пострадавшего и безопасности места происшествия.

Определение признаков наиболее опасных для жизни состояний, которые могут привести к смерти пострадавшего в ближайшие минуты.

Аптечка первой помощи. Практика применения. Требования к комплектации (приложение к приказу Минздравсоцразвития России от 05.03.2011 № 169 н).

Сердечно-легочная реанимация. Острая сердечно-сосудистая недостаточность, инсульт, инфаркт, коллапс, кома. Оказание первой помощи при сердечно-сосудистых заболеваниях и осложнениях. Средства неотложной доврачебной помощи при острых сердечно-сосудистых заболеваниях и осложнениях.

Искусственная вентиляция легких. Техника непрямого массажа сердца. Понятие кардиоцикла. Признаки клинической и биологической смерти. Реанимационные мероприятия, алгоритм их проведения.

Механические травмы. Ранения. Вывихи, ушибы, растяжения. Переломы конечностей. Особенности повреждения основания черепа и позвоночника. Оказание первой помощи при ножевом и огнестрельном ранениях. Проникающие ранения грудной полости и живота. Пневмоторакс. Кровотечения. Классификация, способы остановки кровотечений. Порядок наложения и снятия жгута. Виды и способы наложения повязок. Транспортировка пострадавших.

Тепловые и химические травмы. Отравления. Тепловой и солнечный удар. Классификация ожогов, первая помощь. Отморожения. Общее переохлаждение.

Основы токсикологии. Первая помощь при отравлении химическими веществами. Отравления концентрированными кислотами и едкими щелочами.

Поражение электрическим током. Особенности поражения при протекании тока через тело человека. Виды травм, факторы, определяющие степень поражения. Освобождение пострадавшего от токоведущих частей. Оказание первой помощи пострадавшему.

Особые виды травм и происшествий. Попадание инородных тел. Эпилептический и истерический припадки. Оказание первой помощи пострадавшим средствами неотложной доврачебной помощи при острых сердечно - сосудистых заболеваниях и осложнениях: (коллапс, кома), инфаркт, инсульт. Падение с высоты. Синдром сдавливания. Удушье, утопление. Укусы змей и ядовитых насекомых.

4.8 Тематический план и содержание программы учебной спецдисциплины профессионального учебного цикла СТ.00 «Специальная технология»*

4.8.1 Тематический план

Индекс	Разделы, профессиональные модули, междисциплинарные курсы, темы	Объем часов		Уровень освоения	
		всего	в т. ч. на лабораторно–практические занятия	лекции	лабораторно–практические занятия
	Введение	2	–	1	–
ПМ.01	Подготовка приборов и лабораторного оборудования к проведению анализа				
МДК.01.01	Подготовка приборов и лабораторного оборудования к проведению анализа	24			
	1.1 Устройство приборов и аппаратов для проведения анализов	12	–	1	–
	1.2 Сборка и наладка лабораторного оборудования	12	–	1	–
ПМ.02	Выполнение различных анализов природных и промышленных материалов с применением				

* Программа учебной спецдисциплины включает в себя программы всех междисциплинарных курсов профессиональных модулей программы профессиональной подготовки рабочих по профессии и является частью профессионального учебного цикла в рамках теоретического обучения.

Индекс	Разделы, профессиональные модули, междисциплинарные курсы, темы	Объем часов		Уровень освоения	
		всего	в т. ч. на лабораторно-практические занятия	лекции	лабораторно-практические занятия
	химических и физико-химических методов анализа, проведение химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения				
МДК.02.01	Выполнение различных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа, проведение химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	88			
	2.1 Общие основы физической и аналитической химии	20	–	1	–
	2.2 Физико-химический, арбитражный и технический анализ	32	–	1	–
	2.3 Способы определения благородных материалов	20	–	2	–
	2.4 Свойства радиоактивных элементов и правила работы с ними	16	–	2	–
ПМ.03	Обработка и оформление результатов анализа				
МДК.03.01	Обработка и оформление результатов анализа	30			
	3.1 Метрология в химическом анализе	16	–	2	–
	3.2 Обработка и оформление результатов анализа	14	4	2	3
Итого		144	4		
<p>Примечание – Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:</p> <p>1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т. п.);</p> <p>2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);</p> <p>3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).</p>					

4.8.2 Содержание программы учебной дисциплины

Введение

Значение нефтяной и газовой промышленности по своевременному обеспечению страны топливом и нефтепродуктами.

Значение ПАО «Газпром» как сложного производственного комплекса России. Место ПАО «Газпром» среди топливно-энергетических компаний мира. ПАО «Газпром» – общая характеристика, структура. Задачи и перспективы развития ПАО «Газпром».

Государственная противопожарная служба.

Основные термины и определения, применяемые в области обеспечения охраны и безопасности объектов.

Ознакомление с квалификационной характеристикой лаборанта химического анализа 4-5-го разрядов и программой обучения по учебной специальности профессионального учебного цикла СТ.00 «Специальная технология».

ПМ.01 Подготовка приборов и лабораторного оборудования к проведению анализа

МДК.01.01 Подготовка приборов и лабораторного оборудования к проведению анализа

Тема 1.1 Устройство приборов и аппаратов для проведения анализов

Виды и назначение приборов, аппаратуры и оборудования для проведения химических анализов.

Принцип действия и устройство приборов для определения показателя преломления. Подготовка рефрактометра к работе. Термостатирование прибора. Определение нулевой точки.

Принцип действия и устройство рН-метра и иономера. Настройка рН-метра. Градуировка иономера.

Принцип действия и устройство приборов для измерения фотометрических величин.

Подготовка фотоэлектроколориметра к работе. Выбор светофильтра и кюветы. Подготовка спектрофотометра к работе. Выбор кюветы и светофильтра.

Принцип действия и устройство приборов для проведения различных анализов.

Подготовка хроматографической колонки к анализу. Выбор материала для заполнения колонки.

Принцип действия и устройство аппаратов для анализа газовых смесей.

Приготовление поглотителей для проведения анализа газов. Заполнение поглотительных приборов. Проверка герметичности систем. Подготовка газоанализатора к анализу. Принцип действия и устройство аппаратов ВТИ, газофракционных аппаратов и хроматографов.

Правила пользования контрольно-измерительными приборами и весами различных типов, правила взвешивания осадков на аналитических весах.

Приборы, применяемые для измерений при проведении нефелометрии и турбидиметрии, принцип их действия, оптические схемы и устройства.

Оборудование для атомно-абсорбционной спектроскопии. Применяемые источники света.

Оборудование для атомно-эмиссионной спектроскопии.

Приборы для эмиссионного анализа.

Принципиальная схема пламенного фотометра. Подготовка пламенного фотометра к работе, выбор светофильтра.

Хроматографы различных типов и конструкций. Подготовка хроматографической колонки к анализу. Выбор материала для заполнения колонки.

Принципиальная схема полярографической установки. Полярографы. Аппаратура для радиометрических методов анализа.

Безопасность труда при работе с приборами и оборудованием для проведения анализов.

Тема 1.2 Сборка и наладка лабораторного оборудования

Правила и порядок сборки лабораторных установок. Проверка на герметичность.

Правила и приемы наладки приборов и оборудования для анализа.

Основные (простейшие) неисправности в работе оборудования и методы их устранения.

Безопасные методы и приемы сборки и наладки лабораторного оборудования.

ПМ.02 Выполнение различных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа, проведение химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения

МДК.02.01 Выполнение различных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа, проведение химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения

Тема 2.1 Общие основы физической и аналитической химии

Общие основы физической химии.

Предмет изучения и задачи физической химии.

Основные положения теории Аррениуса. Закон разведения Оствальда. Ион-дипольное взаимодействие в растворах электролитов. Энергии кристаллической решетки и сольватации ионов. Уравнения Борна и Борна-Бьеррума.

Ион-ионное взаимодействие в растворах электролитов. Теория Дебая - Хюккеля: понятие ионной атмосферы.

Электропроводность растворов электролитов: удельная, эквивалентная и молярная.

Процессы диффузии и миграции в растворах электролитов: основные законы и уравнения диффузии.

Кондуктометрический метод и его возможности: методика измерения электропроводности растворов электролитов. Кондуктометрическое определение константы диссоциации и проведения растворимости. Кондуктометрия в химическом анализе.

Растворы: определение, понятия и классификация. Молекулярная структура жидкостей и растворов. Межмолекулярные взаимодействия в растворах. Химические потенциалы и выражения для них в смесях идеальных газов.

Парциальные мольные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема и Дюгема-Моргулиса. Давление насыщенного пара растворов. Закон Рауля и его термодинамическое обоснование. Идеальные растворы. Отклонения от закона Рауля. Предельно разбавленные растворы. Законы Коновалова и их термодинамическое обоснование. Разделение растворов перегонкой. Азеотропные растворы. Давление пара несмешивающихся жидкостей. Законы растворимости газов в жидкостях. Взаимная растворимость жидкостей.

Растворимость твёрдых веществ в жидкостях. Понижение температуры кристаллизации растворов (криоскопия). Повышение температуры кипения растворов нелетучих веществ (эбуллиоскопия). Осмотическое давление растворов. Уравнения для осмотического давления идеальных и предельно разбавленных растворов.

Общие основы аналитической химии.

Связь аналитической и физической химии.

Химический контроль производства. Качественный и количественный анализ. Химические методы анализа. Физические методы анализа. Физико-химические методы анализа.

Гравиметрические методы анализа. Виды расчетов при гравиметрическом методе анализа и их обработка.

Титриметрические методы анализа. Способы выражения концентраций. Виды титрования и кривые титрования. Титрование одноосновных кислот. Титрование многоосновных кислот. Титрование одноосновных оснований. Титрование многоосновных оснований. Комплексометрическое титрование. Окислительно-восстановительное титрование. Осадительное титрование. Выбор индикатора.

Метрологические основы аналитической химии. Основные этапы анализа. Выбор схемы и метода анализа.

Технология проведения синтеза по заданным методикам. Химический контроль производства. Качественный и количественный анализ. Химические методы анализа. Физические методы анализа. Физико-химические методы анализа.

Гравиметрические методы анализа.

Титриметрические методы анализа. Способы выражения концентраций. Кривые титрования. Выбор индикатора.

Тема 2.2 Физико-химический, арбитражный и технический анализ

Физико-химические методы анализа.

Классификация физико-химических методов анализа и их применение. Сравнение физико-химических и физических методов анализа с химическими.

Оптические методы анализа. Основные понятия, единицы измерения, применяемые в оптических методах. Цвет и спектр. Основной закон светопоглощения.

Применение оптических методов в количественном анализе. Эмиссионный спектральный анализ. Пламенная фотометрия. Молекулярный абсорбционный спектральный анализ в ультрафиолетовой и видимой областях спектра.

Применение оптических методов в количественном анализе. Количественный фотометрический анализ. Производная спектрофотометрия. Люминесцентный анализ. Рефрактометрия. Поляриметрия. Эмиссионный спектральный анализ. Атомно-абсорбционная пламенная фотометрия. Нефелометрия. Турбидиметрия.

Нефелометрия и турбидиметрия. Явления светорассеяния и светопоглощения при прохождении пучка света через дисперсную систему. Приборы, применяемые для измерений. Примеры количественных определений. Понятие о спектрофотометрическом, нефелометрическом и турбидиметрическом титровании.

Атомно-абсорбционная спектроскопия (ААС). Пламенная и электротермическая атомизация. Оборудование для ААС. Количественный анализ в ААС. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Помехи в ААС.

Атомно-эмиссионная спектроскопия (АЭС). Способы атомизации. Эмиссионная спектроскопия пламени. Понятие эмиссионного спектрального анализа. Оборудование для АЭС. Качественный анализ. Таблицы и обозначения спектральных линий. Понятие аналитической спектральной линии. Гомологичность спектральных линий. Количественный анализ АЭС. Уравнение Ломаки-на-Шайбе. Помехи в АЭС. Сравнительные характеристики методов АЭС.

Понятие рентгеновского спектра. Классификация методов рентгеновской спектроскопии. Эмиссия, абсорбция, флуоресценция. Непрерывное (тормозное) и характеристическое (линейчатое) рентгеновское излучение. Понятие рентгено-спектрального анализа (РСА). Способы генерации рентгеновского излучения.

Электрохимические методы анализа. Потенциометрия. Кондуктометрия. Полярография. Амперометрия. Кулонометрия. Электрофорез.

Хроматографические методы анализа. Ионообменная хроматография. Газовая хроматография. Газожидкостная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Тонкослойная хроматография. Хроматография на бумаге. Гель-хроматография.

Рентгенофлуоресцентный анализ. Преимущества метода. Соотношение спектров поглощения и флуоресценции. Квантовый выход флуоресценции. Применение метода.

Эмиссионный метод. Сущность метода. Особенность эмиссионного метода. Приборы для эмиссионного анализа.

Фотометрия пламени. Характеристика метода и область применения. Примеры количественных определений.

Вольтамперометрия. Применение метода. Явление поляризации, предельный диффузный ток. Вольтамперная кривая. Потенциал полуволны. Полярографы. Электролитическая ячейка, электролизеры, электроды сравнения, снятие полярограммы.

Радиометрические методы анализа. Теоретические основы радиометрических методов. Назначение радиометрических методов. Применяемая аппаратура. Требования радиационной безопасности труда.

Арбитражный анализ.

Понятия арбитражный анализ, арбитражная проба, контрольная проба, точечная проба, объединенная проба, лабораторные испытания. Контроль точности проведения испытаний. Паспорт качества.

Проведение арбитражного анализа по всем показателям качества, согласно требованиям нормативного документа. Паспорт качества.

Требования к оборудованию при проведении арбитражного анализа.

Формы лабораторных журналов.

Технический анализ.

Назначение и методы технического анализа. Отбор средних газообразных, твердых и жидких веществ. Приготовление средних проб материалов для анализа.

Методы анализа состава пульпы, растворов, реактивов, концентратов, поверхностных и буровых вод, газов, нефти и нефтепродуктов, готовой продукции, вспомогательных материалов, отходов, удобрений, кислот, солей по установленной методике.

Методы анализа химического состава различных цветных сплавов, ферросплавов, высоколегированных сталей. Методы определения количественного содержания основных легирующих элементов в сплавах на основе титана, никеля, вольфрама, кобальта, молибдена и ниобия. Методы испытаний покрытий изделий на специальных приборах. Применение везерометра, прибора Мегера.

Методы определения нитрозности и крепости кислот. Выполнение анализа ситовым и электровесовым методом.

Полный анализ газов. Применение химических газоанализаторов. Проведение анализа с применением газоанализатора ВТИ, газофракционного аппарата, газового и газожидкостного хроматографа.

Проведение анализов сплавов на никелевой, кобальтовой, титановой и ниобиевой основах.

Определение редких, редкоземельных и благородных металлов.

Проведение анализов веществ с применением радиоактивных элементов.

Проведение анализов смесей взрывоопасных органических веществ с применением различных типов и конструкций хроматографов.

Разработка и апробация новых методик для химического анализа.

Проведение анализов смесей веществ атомно-абсорбционным методом.
Проведение сложных арбитражных анализов.

Тема 2.3 Способы определения благородных материалов

Хроматографические методы. Извлечение золота и серебра из цианидных растворов. Ионообменное разделение платиновых металлов и им сопутствующих. Хроматография на бумаге и тонкослойная хроматография.

Сорбционные методы с использованием ионообменных, комплексообразующих, хелатообразующих сорбентов. Сорбенты на основе полимерных матриц, неорганических оксидов, волокнистых материалов.

Экстракционные методы. Фосфор- и серосодержащие вещества в экстракции благородных металлов.

Классические методы – титриметрия и гравиметрия, их достоинства и недостатки. Восстановление платиновых металлов и золота. Осаждение труднорастворимых комплексных солей, осаждение сероводородом и серосодержащими реагентами – тиомочевинной, тионамидом. Органические реагенты – осадители. Оксимы, муравьиная кислота и ее соли - эффективные реагенты для гравиметрического определения палладия.

Принципы фотометрического определения благородных металлов при совместном присутствии: различия в спектрах поглощения, в кинетике реакций, в условиях образования окрашенных комплексов. Органические реагенты в фотометрии.

Электрохимические методы. Электрохимические методы выделения золота и серебра. Электрохимическое отделение платины и палладия от сопутствующих цветных и благородных металлов. Специфические особенности электрохимического поведения благородных металлов. Электрогравиметрия с контролем напряжения и потенциала рабочего электрода. Амперометрическое и кулонометрическое титрование. Области использования этих методов.

Тема 2.4 Свойства радиоактивных элементов и правила работы с ними

Особенности свойств радиоактивных химических элементов. Воздействия, вызванные радиоактивными излучениями.

Организация работ с применением источников ионизирующих излучений. Работа с закрытыми радионуклидными источниками и устройствами, генериру-

ющими ионизирующее излучение. Меры индивидуальной защиты и личной гигиены. Радиационный и дозиметрический контроль. Предупреждение радиационных аварий и ликвидация их последствий.

ПМ.03 Обработка и оформление результатов анализа

МДК.03.01 Обработка и оформление результатов анализа

Тема 3.1 Метрология в химическом анализе

Основные стадии химического анализа. Выбор метода анализа и составление схем анализа.

Основные метрологические понятия и представления: измерение, методы и средства измерений, метрологические требования к результатам измерений, основные принципы и способы обеспечения достоверности результатов измерений, погрешности. Аналитический сигнал и помехи. Объем информации в аналитическом сигнале.

Основные характеристики метода анализа: правильность и воспроизводимость, коэффициент чувствительности, предел обнаружения, нижняя и верхняя границы определяемых содержаний.

Классификация погрешностей анализа. Систематические и случайные погрешности. Погрешности отдельных стадий химического анализа. Способы оценки правильности: использование стандартных образцов, метод добавок, метод варьирования навесок, сопоставление с другими методами. Стандартные образцы, их изготовление, аттестация и использование. Статистическая обработка результатов измерений.

Среднее, дисперсия, стандартное отклонение. Проверка гипотезы нормальности, гипотезы однородности результатов измерений. Сравнение дисперсии и средних двух методов анализа. Регрессионный анализ. Использование метода наименьших квадратов для построения градуировочных графиков.

Способы повышения воспроизводимости и правильности анализа. Организация и методология метрологического обеспечения деятельности аналитической службы.

Метрологическая оценка результатов нестандартных анализов.

Тема 3.2 Обработка и оформление результатов анализа

Обработка, учет и оформление результатов химического анализа. Методика расчетов результатов различных гравиметрических, титриметрических, химических, физико-химических и др. анализов

Расшифровка хроматограмм.

Построение градуировочных графиков и определение по ним содержания элементов в анализируемых материалах.

Построение градуировочного графика.

Расшифровка и расчет масс-спектров.

Методика проведение компьютерных экспериментов по моделированию соответствующих хроматограмм.

Обработка результатов химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники. Методы автоматизированной обработки информации.

Оформление протокола анализа согласно нормативной документации.

Контроль качества результатов.

Лабораторно-практические занятия.

Проведение метрологической оценки результатов нестандартных анализов.

Обработка результатов анализа с использованием методов автоматизированной обработки информации.

4.9 Тематический план и содержание программы ПР.00 «Практика»

4.9.1 Тематический план

Индекс	Виды практики, профессиональные модули, разделы, темы	Объем часов	Уровень освоения
ПП.00	Производственная практика	216	
	Раздел 1 Ознакомление с производством. Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве	8	
ПМ.01	Подготовка приборов и лабораторного оборудования к проведению анализа		
	Раздел 2 Подготовка приборов и лабораторного оборудования к проведению анализа	32	
	2.1 Выполнение работ по подготовке приборов и лабораторного оборудования к проведению анализа	32	2
ПМ.02	Выполнение различных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа, проведение химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения		

Индекс	Виды практики, профессиональные модули, разделы, темы	Объем часов	Уровень освоения
	Раздел 3 Выполнение различных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа, проведение химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	32	
	3.1 Выполнение различных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа	32	2
ПМ.03	Обработка и оформление результатов анализа	32	
	Раздел 4 Обработка и оформление результатов анализа	32	2
	Раздел 5 Охрана труда и промышленная безопасность*	26	2
	Раздел 6 Самостоятельное выполнение работ в качестве лаборанта химического анализа 4-5-го разрядов	112	3
	Практическая квалификационная работа**	–	
Итого		216	
<p>* Время, отведенное для изучения безопасных методов и приемов выполнения работ в качестве лаборанта химического анализа 4-5-го разрядов, распределяется по темам разделов 2–4 тематического плана, с соблюдением требований «Правил по охране труда при использовании отдельных видов химических веществ и материалов, при химической чистке, стирке, обеззараживании и дезактивации», утв. Приказом Минтруда России от 27.11.2020 № 834н. Изменения внесены педагогическим советом от 18.06.2021 г. № 3.</p> <p>** Количество часов, отведенное на проведение практической квалификационной работы, указано и учтено в учебном плане.</p>			

4.9.2 Содержание программы практики

Производственная практика

Раздел 1 Ознакомление с производством. Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве

Ознакомление с характером производства, оборудованием, рабочими местами. Вводный инструктаж по охране труда. Типовая инструкция по безопасности труда. Правила безопасности при выполнении работ на разных участках.*

Инструктаж на рабочем месте по безопасности труда, в соответствии с программой инструктажа, действующей на производстве.

* С соблюдением требований «Правил по охране труда при использовании отдельных видов химических веществ и материалов, при химической чистке, стирке, обеззараживании и дезактивации», утв. Приказом Минтруда России от 27.11.2020 № 834н. Изменения внесены педагогическим советом от 18.06.2021 г. № 3.

Применение к нарушителям требований охраны труда меры дисциплинарного взыскания «Расторжение трудового договора по инициативе работодателя».

Меры безопасности на производстве. Мероприятия по предупреждению опасностей и травматизма (ограждение опасных мест, звуковая и световая сигнализация, предупредительные надписи, сигнальные посты). Правила пользования средствами связи. Требования защиты информации в соответствии с требованиями ПАО «Газпром». Общие правила промышленной безопасности на производственной территории.

Ознакомление с оперативным планом пожаротушения, планом эвакуации при возникновении пожара, а также планом ликвидации аварийных ситуаций и аварий. Противопожарный режим на производстве. Меры пожарной безопасности. Эвакуация людей и материальных ценностей при пожаре.

Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Защитное заземление оборудования, правила выполнения безопасных работ при обслуживании электрических КИП и устройств автоматики. Обучение мерам безопасности при эксплуатации электрических установок, электроприборов и мерам защиты от воздействия электрического тока.

Обучение основным мероприятиям по предупреждению несчастных случаев на рабочем месте.

ПМ.01 Подготовка приборов и лабораторного оборудования к проведению анализа

Раздел 2 Подготовка приборов и лабораторного оборудования к проведению анализа

Тема 2.1 Выполнение работ по подготовке приборов и лабораторного оборудования к проведению анализа

Практическое изучение устройства и отработка практических навыков по наладке лабораторного оборудования.

Сборка различных лабораторных установок по имеющимся схемам и проверка их на герметичность.

Отработка навыков взвешивания анализируемых материалов на весах различного типа.

Практическое изучение устройства и принципа действия приборов для определения преломления, отработка навыков их подготовки к работе и работа с ними: подготовка рефрактометра к работе, термостатирование прибора, определение нулевой точки.

Практическое изучение устройства и принципа действия рН-метров и иономеров, отработка навыков их подготовки к работе и работа с ними: настройка рН-метра, градуировка иономера. Проверка правильности показаний рН-метров по буферным растворам.

Практическое изучение устройства и принципа действия приборов для измерения фотометрических величин, отработка навыков их подготовки к работе и работа с ними.

Подготовка фотоэлектроколориметра к работе, выбор светофильтра и кюветы.

Подготовка спектрофотометра к работе, выбор кюветы и светофильтра.

Подготовка хроматографической колонки к анализу; выбор материала для заполнения колонки. Работа с хроматографами различных типов и конструкций.

Приготовление поглотителей для проведения анализа газов, заполнение поглотительных приборов, проверка герметичности систем, подготовка газоанализатора к анализу.

Практическое изучение устройства и принципа действия аппаратов ВТИ, газофракционных аппаратов и хроматографов, отработка навыков их подготовки к работе и работа с ними.

Наблюдение за работой лабораторных установок и запись их показаний.

Практическое изучение устройства и отработка практических навыков по наладке приборов, аппаратуры и оборудования для проведения различных видов анализа.

Подготовка пламенного фотометра к работе, выбор светофильтра.

Участие в сборке и наладке сложных лабораторных установок по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации или мастера (инструктора) производственного обучения.

Отработка приемов работы с оборудованием, приборами, аппаратурой, контрольно-измерительными приборами, применяемыми на данном производственном участке при проведении различных анализов.

Техническое обслуживание аппарата лабораторного для определения температуры застывания нефтепродуктов ЛАЗ-93М.

Освоение безопасных приемов и методов работы при подготовке химической посуды, приборов и лабораторного оборудования к проведению химических анализов на производстве.

Освоение установленных норм времени и норм расхода энергии, сырья, материалов при соблюдении технических условий на выполняемые работы

Соблюдение требований безопасности труда при работе с приборами и оборудованием для проведения анализов, при их сборке и наладке.

ПМ.02 Выполнение различных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа, проведение химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения

Раздел 3 Выполнение различных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа, проведение химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения

Тема 3.1 Выполнение различных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа

Участие в проведении арбитражных анализов простых и средней сложности. Участие в проведении анализов готовой продукции. Оформление, регистрация и выдача паспортов, справок, протоколов на продукцию.

Участие в проведении синтеза по заданной методике. Участие в проведении анализов поверхностных и буровых вод: определение основных показателей качества воды, определение общей жесткости, ионов кальция, магния, хлорид-, карбонат-, гидрокарбонат-ионов, ионов общего железа, рН и т.д.

Самостоятельное проведение анализов нефтепродуктов, определение основных показателей качества, определение массовой доли воды, серы, механических примесей, хлористых солей и т.д.

Проведение анализа газов (с помощью газоанализатора, на аппаратах ВТИ, газодиффузионных аппаратах и хроматографах), проведение анализа газовой среды на предприятии.

Анализ топлива, определение основных показателей качества газообразных и жидких топлив.

Проведение анализов, конкретных для данной отрасли промышленности.

Освоение безопасных приемов и методов работы при проведении различных анализов на производстве.

Освоение установленных норм времени и норм расхода энергии, сырья, материалов при соблюдении технических условий на выполняемые работы

Проведение химического анализа нефелометрическим и турбидиметрическими методами.

Участие в проведении определения элементов в сплавах методом атомно-абсорбционной спектроскопии, определение по градуировочным графикам содержания элементов. Построение градуировочных графиков. Проверка стабильности градуировочной характеристики.

Участие в проведении анализа методом фотометрии пламени. Участие в снятии полярограмм, расчет потенциалов полуволны, проведение амперометрического титрования раствора, содержащего ионы меди.

Участие в проведении анализов смесей органических веществ методом масс-спектрометрии, получение масс-спектров. Участие в проведении хроматографического метода анализа, определение количественного состава смеси.

Проведение анализов, конкретных для данной отрасли промышленности.

Освоение безопасных приемов и методов работы при проведении различных анализов на производстве.

Освоение установленных норм времени и норм расхода энергии, сырья, материалов при соблюдении технических условий на выполняемые работы.

ПМ.03 Обработка и оформление результатов анализа

Раздел 4 Обработка и оформление результатов анализа

Снятие показаний приборов и запись результатов измерений.

Расчеты результатов измерений согласно методикам выполнения анализа. проведение первичной и математической обработки экспериментальных данных.

Построение кривых титрования, градуировочных графиков.

Расшифровка хроматограмм и определение количественного состава смеси. Освобождение и заполнение хроматографических колонок сорбентом. Подготовка хроматографических колонок к набивке (продувка, промывка, просушка). Расчеты погрешностей результатов анализа.

Обработка результатов нестандартных анализов.

Проведение математической обработки экспериментальных данных различных гравиметрических, титриметрических, химических, физико-химических и др. анализов.

Обработка результатов химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники на предприятии.

Расчеты погрешностей результатов нестандартных анализов. Контроль погрешности измерения приборов по методике проверки анализатора «Невод».

Оформление протоколов анализов.

Раздел 5 Охрана труда и промышленная безопасность

См. раздел II «Производственное обучение» по данной профессии в Комплекте учебно-программной документации для обучения рабочих общих профессий и профессий ряда видов экономической деятельности по предмету «Охрана труда и промышленная безопасность» [выпуски ЕТКС № 01, 02, 03, 22, 40 (42, 43), 54 (58)]», изданном отдельным выпуском.

Раздел 6 Самостоятельное выполнение работ в качестве лаборанта химического анализа 4-5-го разрядов

Виды, формы и объемы работ, выполняемых самостоятельно обучающимися, определяются в соответствии с квалификационной характеристикой лаборанта химического анализа 4-5-го разрядов.

Проведение анализов, конкретных для данной отрасли промышленности. Сборка лабораторных приборов, проверка их на герметичность. Запись результатов анализов. Выполнение установленных норм времени и норм расхода энергии, сырья, материалов при соблюдении технических условий на выполняемые работы.

Освоение установленных норм времени и норм расхода энергии, сырья, материалов при соблюдении технических условий на выполняемые работы.

Рациональная организация труда на рабочем месте и овладение передовыми методами труда. Техническая эксплуатация и уход за приборами, оборудованием, лабораторной посудой и инструментом.

5 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ПРОГРАММ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

5.1 Общая характеристика контроля и оценивания качества освоения основных программ профессионального обучения по профессии

Оценка качества освоения программ повышения квалификации рабочих должна включать текущий контроль знаний, промежуточную и итоговую аттестацию (квалификационный экзамен) обучающихся.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей программы обучения (текущая и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения и освоенные обучающимися компетенции.

Оценка качества подготовки обучающихся осуществляется в двух основных направлениях:

- оценка уровня освоения дисциплин;
- оценка компетенций обучающихся.

Необходимым условием допуска к итоговой аттестации (квалификационному экзамену) является представление документов, подтверждающих освоение обучающимся компетенций при изучении им теоретического материала и прохождении практики по каждому из основных видов деятельности.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь самостоятельно выполнять все виды работ, предусмотренные квалификационной характеристикой, а также технологическими условиями и нормами, установленными на производстве.

Итоговая аттестация (квалификационный экзамен) включает выполнение практической квалификационной работы и проверку теоретических знаний.

Обязательные требования: соответствие тематики практической квалификационной работы содержанию одного или нескольких профессиональных модулей; практическая квалификационная работа должна предусматривать сложность работы не ниже разряда по профессии рабочего, предусмотренного стандартом профессионального обучения рабочих по профессии.

Проверка теоретических знаний освоенной программы профессионального обучения проводится в форме экзамена.

Тестовые дидактические материалы могут применяться преподавателями для проведения итогового и текущего контроля за уровнем и качеством

полученных при обучении знаний и умений, а также обучающимися для самоконтроля знаний. Применение тестов позволяет оперативно и объективно оценить степень усвоения обучающимися учебного материала.

5.2 Комплект контрольно-оценочных средств

5.2.1 Перечень практических квалификационных работ для определения уровня квалификации

4-й разряд

- 1 Сборка прибора для потенциметрического титрования. Определение концентрации фосфорной кислоты. Построение кривой потенциметрического титрования.
- 2 Приготовление рабочего раствора Трилона Б и проверка его концентрации по раствору сульфата магния, приготовленному из фиксанала.
- 3 Определение общей жесткости воды.
- 4 Определение массовой концентрации ионов натрия в воде потенциметрическим методом с использованием натрий-селективного электрода.
- 5 Приготовление стандартных буферных растворов. Настройка рН-метра. Определение концентрации водородных ионов (рН) с использованием стеклянного и хлорсеребряного электродов.
- 6 Определение массовой доли механических примесей в нефти.
- 7 Определение массового содержания никеля в низколегированной стали.
- 8 Определение нитрозности и крепости кислот.
- 9 Определения теплотворной способности топлива на аппарате ВТИ.
- 10 Проведение синтеза органического вещества по заданной методике.
- 11 Определение степени конверсии аммиака или окисленности нитрозных газов.
- 12 Проведение испытаний покрытия изделий на везерометре.
- 13 Получение водорода, испытание его на чистоту.
- 14 Проведение сложных анализов составов пульпы, растворов, реактивов, концентратов по установленным методикам.
- 15 Проведение сложных анализов заданных нефтепродуктов по установленным методикам.
- 16 Проведение сложных анализов промышленных отходов по установленным методикам.

- 17 Проведение сложных анализов кислот, солей по установленным методикам.
- 18 Выполнение анализов ситовым и электровесовым методом по степени концентрации растворов.
- 19 Проведение полного анализа газов на газодифракционных аппаратах и хроматографах.
- 20 Составление сложных реактивов, проверка их пригодности.
- 21 Проведение испытаний покрытий изделий на специальных приборах-визуиметре, камере тропического климата, приборе Мегера и др.
- 22 Проведение арбитражных анализов (простых и средних по сложности).

5-й разряд

- 1 Определение массовой концентрации нитритов в природной воде флуориметрическим методом с использованием анализатора флуорат-02-3М 2.
- 2 Нефелометрическое определение хлоридов в сточной воде на нефелометре. Построение градуировочного графика.
- 3 Определение содержания нефтепродуктов в воде капиллярной газовой хроматографией.
- 4 Определение цинка методом амперометрического титрования раствором гексацианоферрата (II) калия.
- 5 Инверсионно-вольтамперометрическое определение мышьяка в воде.
- 6 Проведение работ по лазерной микронзондовой масс-спектрометрии на пробе воды.
- 7 Определение состава природного газа методом газовой хроматографии.
- 8 Определение содержания n-алканов и изоалканов в бензиновых фракциях нефти методом масс-спектрометрии.
- 9 Проведение анализа смесей взрывоопасных органических веществ с применением различных типов и конструкций хроматографов методом, основанным на применении электронных схем и с использованием сложного расчета хроматограмм.
- 10 Проведение сложных арбитражных анализов.

5.2.2 Перечень экзаменационных вопросов

4-й разряд

- 1 Нефть и другие важнейшие горючие ископаемые.
- 2 Групповой, химический состав нефти.
- 3 Типичные физические и физико-химические свойства нефти.
- 4 Классификация нефти.
- 5 Типичные физические и физико-химические свойства природного газа.
- 6 Физико-химические и эксплуатационные свойства природного и нефтяного газа: состав, плотность, вязкость, упругость паров, цвет, запах.
- 7 Влияние влаги в природном газе на эффективность его переработки и работу оборудования.
- 8 Состав, свойства и концентрация жидких углеводородов, содержащихся в природных газах. Основные реагенты и материалы, их физико-химические свойства и применение в процессах добычи нефти и газа.
- 9 Типичные физико-химические и эксплуатационные свойства газового конденсата, нефти, нефтепродуктов.
- 10 Сжиженные углеводородные газы. Основные свойства сжиженных газов. Сырье для получения сжиженных газов.
- 11 Топливо и смазочные масла. Классификация, основные виды.
- 12 Склонность к образованию отложений в нефтепродуктах, способы определения, ее оценка (по концентрации фактических смол, йодному числу, коксуемости, зольности).
- 13 Коррозионная активность нефтепродуктов и ее определение.
- 14 Роль лаборатории химического анализа в производственном процессе предприятия.
- 15 Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Эквивалент.
- 16 Основные положения теории Аррениуса.
- 17 Закон разведения Оствальда.
- 18 Электропроводность растворов электролитов: удельная, эквивалентная и молярная.
- 19 Процессы диффузии и миграции в растворах электролитов: основные законы и уравнения диффузии.
- 20 Кондуктометрический метод и его возможности: методика измерения электропроводности растворов электролитов.

- 21 Кондуктометрическое определение константы диссоциации и произведения растворимости.
- 22 Кондуктометрия в химическом анализе.
- 23 Качественный и количественный анализ.
- 24 Характеристика аналитических реакций: чувствительность и избирательность (селективность).
- 25 Качественный анализ. Основные приемы выполнения методов обнаружения.
- 26 Химические методы анализа.
- 27 Физические методы анализа.
- 28 Физико-химические методы анализа.
- 29 Гравиметрические методы анализа.
- 30 Титриметрические методы анализа.
- 31 Кислотно-основное титрование.
- 32 Способы выражения концентраций.
- 33 Кривые титрования. Построение кривых титрования кислот и оснований.
- 34 Построение кривых титрования одноосновных кислот.
- 35 Построение кривых титрования многоосновных кислот.
- 36 Построение кривых титрования одноосновных оснований.
- 37 Построение кривых титрования многоосновных оснований.
- 38 Построение кривых комплексометрического титрования.
- 39 Построение кривых окислительно-восстановительного титрования.
- 40 Построение кривых осадительного титрования.
- 41 Выбор индикаторов для титрования.
- 42 Оптические методы анализа. Основной закон светопоглощения.
- 43 Эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода и применение.
- 44 Пламенная фотометрия. Сущность метода и применение.
- 45 Рефрактометрия. Сущность метода и применение.
- 46 Поляриметрия. Сущность метода и применение.
- 47 Эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода и применение.
- 48 Нефелометрия. Сущность метода и применение.
- 49 Турбодиметрия. Сущность метода и применение.
- 50 Электрохимические методы анализа.
- 51 Потенциометрия. Сущность метода и применение.
- 52 Кондуктометрия. Сущность метода и применение.
- 53 Полярография. Сущность метода и применение.

- 54 Амперометрия. Сущность метода и применение.
- 55 Кулонометрия. Сущность метода и применение.
- 56 Электрофорез. Сущность метода и применение.
- 57 Хроматографические методы анализа.
- 58 Ионообменная хроматография. Сущность метода и применение.
- 59 Газовая хроматография. Сущность метода и применение.
- 60 Газожидкостная хроматография. Сущность метода и применение.
- 61 Высокоэффективная жидкостная хроматография. Сущность метода и применение.
- 62 Тонкослойная хроматография. Сущность метода и применение.
- 63 Хроматография на бумаге. Сущность метода и применение.
- 64 Гель-хроматография. Сущность метода и применение.
- 65 Назначение и свойства применяемых реактивов.
- 66 Правила сборки лабораторных установок.
- 67 Способы определения массы и объема химикатов.
- 68 Способы приготовления сложных титрованных растворов.
- 69 Правила взвешивания осадков на аналитических весах и проведение необходимых расчетов по результатам анализа.
- 70 Правила пользования контрольно-измерительными приборами и весами различных типов.
- 71 Технические условия и государственные стандарты на проводимые анализы.
- 72 Правила ведения технической документации на выполненные работы.
- 73 Методы автоматизированной обработки информации.

5-й разряд

- 1 Классификация физико-химических методов анализа.
- 2 Сравнить физико-химические методы анализа с химическими.
- 3 Сравнить физические методы анализа с химическими.
- 4 Нефелометрия. Сущность метода и применение.
- 5 Турбидиметрия. Сущность метода и применение.
- 6 Принцип работы и устройство нефелометра.
- 7 Принцип работы и устройство турбодиметра.
- 8 Понятие о спектрофотометрическом, нефелометрическом и турбидиметрическом титровании.
- 9 Атомно-абсорбционная спектроскопия (ААС). Сущность метода и применение.

- 10 Пламенная и электротермическая атомизация.
- 11 Источники света в ААС.
- 12 Оборудование для ААС. Принцип работы и устройство спектрометра.
- 13 Закон Бугера-Ламберта-Бера. Помехи в ААС.
- 14 Атомно-эмиссионная спектроскопия (АЭС). Сущность метода и применение.
- 15 Способы атомизации.
- 16 Эмиссионная спектроскопия пламени. Понятие эмиссионного спектрального анализа.
- 17 Понятие аналитической спектральной линии. Гомологичность спектральных линий.
- 18 Понятие рентгеновского спектра.
- 19 Классификация методов рентгеновской спектроскопии
- 20 Эмиссия, абсорбция, флуоресценция.
- 21 Непрерывное (тормозное) и характеристическое (линейчатое) рентгеновское излучение.
- 22 Понятие рентгеноспектрального анализа (РСА).
- 23 Способы генерации рентгеновского излучения.
- 24 Рентгенофлуоресцентный анализ. Преимущества метода.
- 25 Соотношение спектров поглощения и флуоресценции.
- 26 Квантовый выход флуоресценции. Применение метода.
- 27 Эмиссионный метод. Сущность метода.
- 28 Особенность эмиссионного метода. Приборы для эмиссионного анализа.
- 29 Фотометрия пламени. Характеристика метода и область применения.
- 30 Принципиальная схема пламенного фотометра.
- 31 Вольтамперометрия. Сущность и применение метода.
- 32 Явление поляризации, предельный диффузный ток.
- 33 Вольтамперная кривая. Потенциал полуволны.
- 34 Принципиальная схема полярографической установки. Полярографы.
- 35 Электролитическая ячейка, электролизеры, электроды сравнения.
- 36 Радиометрические методы анализа. Теоретические основы радиометрических методов.
- 37 Назначение радиометрических методов. Применяемая аппаратура, принцип ее действия и правила работы с ней.
- 38 Требования радиационной безопасности труда.
- 39 Хроматографические методы анализа. История их возникновения.

- 40 Современное состояние методов, область применения, значение и место среди других аналитических методов.
- 41 Классификация хроматографических методов.
- 42 Ионообменная хроматография. Сущность метода и применение.
- 43 Газовая хроматография. Сущность метода и применение.
- 44 Газожидкостная хроматография. Сущность метода и применение.
- 45 Высокоэффективная жидкостная хроматография. Сущность метода и применение.
- 46 Тонкослойная хроматография. Сущность метода и применение.
- 47 Хроматография на бумаге. Сущность метода и применение.
- 48 Гель-хроматография. Сущность метода и применение.
- 49 Меры индивидуальной защиты и личной гигиены. Радиационный и дозиметрический контроль.
- 50 Выбора методики проведения анализов.
- 51 Методы автоматизированной обработки информации.

5.2.3 Перечень экзаменационных билетов*

4 разряд

Билет № 1

1. Сущность спектрофотометрического метода анализа. Цель построения градуировочного графика/зависимости.
2. Обязанности лаборанта химического анализа по обеспечению беспристрастности проводимых испытаний.
3. Дайте определение понятию «точность».
4. Первичные средства пожаротушения, применяемые в лаборатории.
5. Признаки переломов, ушибов, вывихов. Виды переломов. Первая помощь при переломах, ушибах и вывихах.

Билет № 2

1. Сущность флуориметрического метода анализа.
2. Обращение с иономером. Основные условия для получения достоверного результата измерений на иономере.
3. Дайте определение понятию «правильность».
4. Возможные опасности при работе с химическими реактивами. Меры,

* Внесены изменения Педагогическим советом от 23.12.2022 № 05-06

обеспечивающие безопасность сотрудника при обращении с химическими реактивами.

5. Возможные повреждения при падении с высоты. Первая помощь пострадавшим в случаях падения с высоты.

Билет № 3

1. Обращение с лабораторной посудой. Основные условия, исключаяющие влияние лабораторной посуды на достоверность результата измерений.

2. Процедура получения объекта испытаний. Условия обеспечения сохранности образца для испытаний.

3. Дайте определение понятию «систематическая погрешность».

4. Причины возникновения возгораний в химической лаборатории. Меры, исключаяющие возгорания в лаборатории.

5. Классификация ожогов. Оказание первой помощи при ожогах.

Билет № 4

1. Сущность вольтамперометрического метода анализа.

2. Обращение со спектрофотометром. Основные условия для получения достоверного результата измерений на спектрофотометре.

3. Дайте определение понятию «прецизионность».

4. Факторы, которые могут привести к химическому ожогу в лаборатории. Меры, исключаяющие вероятность химического ожога.

5. Действие электрического тока на организм человека. Виды травм и степень поражения при воздействии электрического тока. Алгоритм действий очевидца при попадании пострадавшего под действие электрического тока. Оказание первой помощи при поражении электрическим током.

Билет № 5

1. Единицы количества вещества. Растворы.

2. Меры, исключаяющие ухудшение свойств образца, при обращении с ним в лаборатории.

3. Дайте определение понятию «условия повторяемости».

4. Причины поражения электрическим током в лаборатории. Меры, исключаяющие вероятность поражения электрическим током.

5. Классификация кровотечений. Признаки артериального кровотечения. Оказание первой помощи пострадавшему при артериальном кровотечении.

Билет № 6

1. Сущность гравиметрического метода анализа.
2. Правила обращения с химическими реактивами для исключения их негативного влияния на достоверность результата измерений.
3. Обеспечение и контроль условий проведения испытаний.
4. Возможные опасности при работе с ЛВЖ и ГЖ. Меры, обеспечивающие безопасность сотрудника при обращении с ЛВЖ и ГЖ.
5. Признаки отравления, удушья. Оказание первой помощи при отравлении, удушье. Порядок проведения искусственного дыхания.

Билет № 7

1. Сущность спектрофотометрического метода анализа. Цель построения градуировочного графика/зависимости.
2. Правила и особенности осуществления экстракции.
3. Дайте определение понятию «предел повторяемости».
4. Возможные опасности при высокотемпературном нагревании. Меры, обеспечивающие безопасность сотрудника при высокотемпературном нагревании.
5. Признаки переломов, ушибов, вывихов. Виды переломов. Первая помощь при переломах, ушибах и вывихах.

Билет № 8

1. Правила и особенности осуществления фильтрования.
2. Правила ведения технических записей.
3. Дайте определение понятию «условия воспроизводимости».
4. Возможные опасности при мытье лабораторной посуды. Меры, обеспечивающие безопасность сотрудника при мытье лабораторной посуды.
5. Первая помощь при переломе костей предплечья. Имобилизация и транспортировка пострадавшего.

Билет № 9

1. Обращение с лабораторными весами. Правила взвешивания.
2. Правила обращения с кюветами. Правила обращения с индикаторной бумагой.
3. Дайте определение понятию «предел воспроизводимости».
4. Возможные опасности при работе на аналитическом оборудовании. Меры, обеспечивающие безопасность сотрудника при работе на аналитическом оборудовании.
5. Признаки общего переохлаждения и обморожения. Степени обморожения.

Оказание первой помощи пострадавшему при обморожении конечностей 1–й степени.

Билет № 10

1. Сущность вольтамперометрического метода анализа.
2. Факторы, подтверждающие компетентность сотрудника для работы в аккредитованной лаборатории.
3. Дайте определение понятию «внутрилабораторная прецизионность».
4. Возможные опасности при перемещении сотрудника внутри лабораторных помещений и по территории организации. Меры, обеспечивающие безопасность сотрудника при перемещении.
5. Признаки попадания инородного тела в глаз. Оказание первой помощи при попадании инородного тела в глаз. Правила наложения повязки на повреждённый глаз.

Билет № 11

1. Сущность флуориметрического метода анализа.
2. Способы выражения концентрации растворов. Способы определения точки эквивалентности.
3. Дайте определение понятию «промежуточная прецизионность».
4. Возможные аварийные ситуации в химической лаборатории. Действия сотрудников в аварийных ситуациях.
5. Возможные повреждения при падении с высоты. Оказание первой помощи пострадавшему при падении с высоты.

Билет № 12

1. Сущность рентгенофлуоресцентного метода анализа.
2. Мерная лабораторная посуда. Правила обращения с мерной лабораторной посудой. Правила обращения со стандартными образцами утвержденного типа.
3. Дайте определение понятию «неопределенность измерения».
4. Обучение сотрудников безопасным методам и приемам труда.
5. Признаки обморока, теплового и солнечного ударов. Оказание первой помощи при обмороке, тепловом и солнечном ударах.

Билет № 13

1. Обращение со спектрофотометром. Основные условия для получения достоверного результата измерений на спектрофотометре.
2. Обязанности лаборанта химического анализа по обеспечению беспристрастности проводимых испытаний.
3. Дайте определение понятию «правильность».

4. Возможные опасности при работе со стеклянной лабораторной посудой.
5. Классификация кровотечений. Признаки венозного кровотечения. Оказание первой помощи пострадавшему при венозном кровотечении.

Билет № 14

1. Обращение с бюреткой. Типы, назначение бюреток.
2. Каким образом обеспечивается прослеживаемость изменений, вносимых в технические записи.
3. Дайте определение понятию «точность».
4. Что входит в комплект средств индивидуальной защиты для лаборанта химического анализа.
5. Классификация ожогов. Оказание первой помощи при ожогах.

Билет № 15

1. Правила ведения технических записей.
2. Факторы, подтверждающие компетентность сотрудника для работы в аккредитованной лаборатории.
3. Дайте определение понятию «промежуточная прецизионность».
4. Действия лаборанта химического анализа перед началом работы.
5. Действие электрического тока на организм человека. Виды травм и степень поражения при воздействии электрического тока. Алгоритм действий очевидца при попадании пострадавшего под действие электрического тока. Оказание первой помощи пострадавшему.

5-й разряд**Билет № 1**

1. Сущность спектрофотометрического метода анализа. Цель построения градуировочного графика/зависимости.
2. Обращение с лабораторными весами. Правила взвешивания.
3. Обязанности лаборанта химического анализа по обеспечению беспристрастности проводимых испытаний.
4. Дайте определение понятию «точность».
5. Первичные средства пожаротушения, применяемые в лаборатории.
6. Признаки переломов, ушибов, вывихов. Виды переломов. Первая помощь при переломах, ушибах и вывихах.

Билет № 2

1. Сущность флуориметрического метода анализа.
2. Обращение с иономером. Основные условия для получения достоверного результата измерений на иономере.
3. Обеспечение и контроль условий проведения испытаний.

4. Дайте определение понятию «правильность».
5. Возможные опасности при работе с химическими реактивами. Меры, обеспечивающие безопасность сотрудника при обращении с химическими реактивами.
6. Возможные повреждения при падении с высоты. Первая помощь пострадавшим в случаях падения с высоты.

Билет № 3

1. Сущность рентгенофлуоресцентного метода анализа.
2. Обращение с лабораторной посудой. Основные условия, исключаяющие влияние лабораторной посуды на достоверность результата измерений.
3. Условия обеспечения сохранности образца для испытаний.
4. Дайте определение понятию «систематическая погрешность».
5. Причины возникновения возгораний в химической лаборатории. Меры, исключаяющие возгорания в лаборатории.
6. Классификация ожогов. Оказание первой помощи при ожогах.

Билет № 4

1. Сущность вольтамперометрического метода анализа.
2. Обращение со спектрофотометром. Основные условия для получения достоверного результата измерений на спектрофотометре.
3. Процедура получения объекта испытаний.
4. Дайте определение понятию «прецизионность».
5. Факторы, которые могут привести к химическому ожогу в лаборатории. Меры, исключаяющие вероятность химического ожога.
6. Действие электрического тока на организм человека. Виды травм и степень поражения при воздействии электрического тока. Алгоритм действий очевидца при попадании пострадавшего под действие электрического тока. Оказание первой помощи при поражении электрическим током.

Билет № 5

1. Сущность атомно-абсорбционного метода анализа.
2. Единицы количества вещества. Растворы.
3. Меры, исключаяющие ухудшение свойств образца, при обращении с ним в лаборатории.
4. Дайте определение понятию «условия повторяемости».
5. Причины поражения электрическим током в лаборатории. Меры, исключаяющие вероятность поражения электрическим током.

6.Классификация кровотечений. Признаки артериального кровотечения. Оказание первой помощи пострадавшему при артериальном кровотечении.

Билет № 6

1. Сущность хроматографического метода анализа.
2. Правила обращения с химическими реактивами для исключения их негативного влияния на достоверность результата измерений.
3. Правила утилизации образцов испытаний.
4. Дайте определение понятию «внутрилабораторная прецизионность».
5. Возможные опасности при работе с ЛВЖ и ГЖ. Меры, обеспечивающие безопасность сотрудника при обращении с ЛВЖ и ГЖ.
6. Признаки отравления, удушья. Оказание первой помощи при отравлении, удушье. Порядок проведения искусственного дыхания.

Билет № 7

1. Сущность метода капиллярного электрофореза.
2. Правила и особенности осуществления экстракции.
3. Меры, исключающие ухудшение свойств образца, при его хранении и подготовке к испытаниям.
4. Дайте определение понятию «предел повторяемости».
5. Возможные опасности при высокотемпературном нагревании. Меры, обеспечивающие безопасность сотрудника при высокотемпературном нагревании.
6. Признаки переломов, ушибов, вывихов. Виды переломов. Первая помощь при переломах, ушибах и вывихах.

Билет № 8

1. Сущность спектрофотометрического метода анализа. Цель построения градуировочного графика/зависимости.
2. Правила и особенности осуществления фильтрования.
3. Правила ведения технических записей.
4. Дайте определение понятию «условия воспроизводимости».
5. Возможные опасности при мытье лабораторной посуды. Меры, обеспечивающие безопасность сотрудника при мытье лабораторной посуды.
6. Первая помощь при переломе костей предплечья. Иммобилизация и транспортировка пострадавшего.

Билет № 9

1. Сущность хроматографического метода анализа.

2. Способы выражения концентрации растворов.
3. Правила обращения с кюветами. Правила обращения с индикаторной бумагой.
4. Дайте определение понятию «предел воспроизводимости».
5. Возможные опасности при работе на аналитическом оборудовании. Меры, обеспечивающие безопасность сотрудника при работе на аналитическом оборудовании.
6. Признаки общего переохлаждения и обморожения. Степени обморожения. Оказание первой помощи пострадавшему при обморожении конечностей 1–й степени.

Билет № 10

1. Сущность вольтамперометрического метода анализа.
2. Факторы, подтверждающие компетентность сотрудника для работы в аккредитованной лаборатории.
3. Правила обращения со стандартными образцами утвержденного типа.
4. Дайте определение понятию «внутрилабораторная прецизионность».
5. Возможные опасности при перемещении сотрудника внутри лабораторных помещений и по территории организации. Меры, обеспечивающие безопасность сотрудника при перемещении.
6. Признаки попадания инородного тела в глаз. Оказание первой помощи при попадании инородного тела в глаз. Правила наложения повязки на повреждённый глаз.

Билет № 11

1. Сущность флуориметрического метода анализа.
2. Способы определения точки эквивалентности.
3. Меры, исключающие возможность перепутать образец в лаборатории.
4. Дайте определение понятию «промежуточная прецизионность».
5. Возможные аварийные ситуации в химической лаборатории. Действия сотрудников в аварийных ситуациях.
6. Возможные повреждения при падении с высоты. Оказание первой помощи пострадавшему при падении с высоты.

Билет № 12

1. Сущность рентгенофлуоресцентного метода анализа.
2. Мерная лабораторная посуда. Правила обращения с мерной лабораторной посудой.
3. Что в обязательном порядке включают в себя технические записи.
4. Дайте определение понятию «неопределенность измерения».

5. Обучение сотрудников безопасным методам и приемам труда.
6. Признаки обморока, теплового и солнечного ударов. Оказание первой помощи при обмороке, тепловом и солнечном ударах.

Билет № 13

1. Обращение с бюреткой. Типы, назначение бюреток.
2. Единицы количества вещества. Растворы.
3. Обязанности лаборанта химического анализа по обеспечению беспристрастности проводимых испытаний.
4. Дайте определение понятию «условия повторяемости».
5. Действия лаборанта химического анализа перед началом работы.
6. Классификация кровотечений. Признаки венозного кровотечения. Оказание первой помощи пострадавшему при венозном кровотечении.

Билет № 14

1. Сущность хроматографического метода анализа.
2. Мерная лабораторная посуда. Правила обращения с мерной лабораторной посудой. Правила обращения со стандартными образцами утвержденного типа.
3. Каким образом обеспечивается прослеживаемость изменений, вносимых в технические записи.
4. Дайте определение понятию «точность».
5. Возможные опасности при работе с ЛВЖ и ГЖ. Меры, обеспечивающие безопасность сотрудника при обращении с ЛВЖ и ГЖ.
6. Классификация ожогов. Оказание первой помощи при ожогах.

Билет № 15

1. Сущность флуориметрического метода анализа.
2. Правила и особенности осуществления экстракции.
3. Факторы, подтверждающие компетентность сотрудника для работы в аккредитованной лаборатории.
4. Дайте определение понятию «предел повторяемости».
5. Возможные опасности при работе на аналитическом оборудовании. Меры, обеспечивающие безопасность сотрудника при работе на аналитическом оборудовании.
6. Действие электрического тока на организм человека. Виды травм и степень поражения при воздействии электрического тока. Алгоритм действий очевидца при попадании пострадавшего под действие электрического тока. Оказание первой помощи пострадавшему.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1 Методические рекомендации по организации и проведению учебного процесса

Обучение рабочих по профессии «Лаборант химического анализа» 4–5-го разрядов проводится по основным программам профессионального обучения по курсовой/индивидуальной форме обучения.

Для проведения теоретических занятий по курсовой форме комплектуются группы численностью до 25 человек. При индивидуальной форме обучения обучаемый изучает теоретический курс самостоятельно и путем консультаций с преподавателями. При этом количество часов для консультаций на одного обучаемого должно составлять не менее 15 % от общего количества учебных часов, предусмотренных для теоретического обучения.

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут. Максимальный объем учебной нагрузки обучающегося равен максимальному объему аудиторной учебной нагрузки (обязательных учебных занятий) при очной форме обучения и составляет 40 академических часов в неделю.

Образовательная деятельность по основным программам профессионального обучения организуется в соответствии с расписанием.

Профессиональное обучение на производстве (в период производственной практики) осуществляется в пределах рабочего времени обучающегося по соответствующим основным программам профессионального обучения.

Для максимального усвоения программы рекомендуется при реализации компетентностного подхода в процессе изложения лекционного материала и проведения лабораторно–практических работ использование активных форм проведения занятий с применением электронных образовательных ресурсов, деловых и ролевых игр, индивидуальных и групповых проектов, анализа кейсовых ситуаций, тренингов, групповых дискуссий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

Для проверки усвоения изученного материала рекомендуется проведение текущего контроля в виде письменного зачета. Подборка вопросов для проведения текущего контроля осуществляется на основе изученного теоретического материала и проведенных лабораторно–практических занятий.

1.2 Учебно-методическое обеспечение

6.2.1 Список рекомендуемых нормативных документов, учебной и методической литературы

Нормативные документы

- 1 Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с последующими изменениями и дополнениями).
- 2 Федеральный закон от 21.07.2011 № 256-ФЗ «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса» (с последующими изменениями и дополнениями).
- 3 Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с последующими изменениями и дополнениями).
- 4 Федеральный закон от 28.12.2010 № 390-ФЗ «О безопасности».
- 5 Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (с последующими изменениями и дополнениями).
- 6 Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с последующими изменениями и дополнениями).
- 7 Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с последующими изменениями и дополнениями).
- 8 Постановление Правительства РФ от 26.08.2013 № 730 «Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах».
- 9 Решение Комиссии Таможенного союза от 09.12. 2011 № 878 «О принятии технического регламента Таможенного союза «О безопасности средств индивидуальной защиты» (вместе с «ТР ТС 019/2011. Технический регламент Таможенного союза. О безопасности средств индивидуальной защиты»).
- 10 Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 28.12.2015 № 1161н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами химического анализа».
- 11 Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.09.2015 г. № 640н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения».
- 12 Приказ Минтруда России от 27.11.2020 № 834н «Об утверждении

Правил по охране труда при использовании отдельных видов химических веществ и материалов, при химической чистке, стирке, обеззараживании и дезактивации»^{*}

13 Решение Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 879 «О принятии технического регламента Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (вместе с «ТР ТС 020/2011. Технический регламент Таможенного союза. Электромагнитная совместимость технических средств»).

14 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности аппаратов, работающих на газообразном топливе» (ТР ТС 016/2011).

15 ГОСТ 10679-2019. Межгосударственный стандарт. Газы углеводородные сжиженные. Метод определения углеводородного состава.

16 ГОСТ 11851-85 Нефть. Метод определения парафина.

17 ГОСТ 14921-2018. Межгосударственный стандарт. Газы углеводородные сжиженные. Методы отбора проб

18 ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения.

19 ГОСТ 17310-2002 Газы. Пикнометрический метод определения плотности.

20 ГОСТ 1756-2000. Нефть и нефтепродукты. Определение давления насыщенных паров.

21 ГОСТ 17567-81 Хроматография газовая. Термины и определения.

22 ГОСТ 20060-83 Газы горючие природные. Методы определения содержания водяных паров и точки росы влаги.

23 ГОСТ 20287-91 Нефтепродукты. Методы определения температуры текучести и застывания.

24 ГОСТ 21534-76 Нефть. Методы определения содержания хлористых солей.

25 ГОСТ 2177-99 (ИСО 3405-88) Нефтепродукты. Методы определения фракционного состава.

26 ГОСТ Р 12.4.211-99 (ИСО 4869-1-89). Государственный стандарт Российской Федерации. Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Противошумы. Субъективный метод измерения поглощения шума.

* Изменения внесены педагогическим советом от 18.06.2021 г. № 3.

- 27 ГОСТ 1510-84 Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.
- 28 ГОСТ 21046-2015. Межгосударственный стандарт. Нефтепродукты отработанные. Общие технические условия
- 29 ГОСТ 25794.1-83 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.
- 30 ГОСТ 25794.2-83 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для окислительно-восстановительного титрования.
- 31 ГОСТ 25794.3-83 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для титрования саждением, неводного титрования и других методов.
- 32 ГОСТ 27025-86 Реактивы. Общие указания по проведению испытаний.
- 33 ГОСТ 28656-2019. Межгосударственный стандарт. Газы углеводородные сжиженные. Расчетный метод определения плотности и давления насыщенных паров.
- 34 ГОСТ 30319.2-2015. Межгосударственный стандарт. Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о плотности при стандартных условиях и содержании азота и диоксида углерода.
- 35 ГОСТ 33-2016. Межгосударственный стандарт. Нефть и нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической и динамической вязкости.
- 36 ГОСТ 3900-85 Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности.
- 37 ГОСТ 4517-2016. Межгосударственный стандарт. Реактивы. Методы приготовления вспомогательных реактивов и растворов, применяемых при анализе.
- 38 ГОСТ 4765-73 Материалы лакокрасочные. Метод определения прочности при ударе.
- 39 ГОСТ 4919.1-2016. Межгосударственный стандарт. Реактивы и особо чистые вещества. Методы приготовления растворов индикаторов.
- 40 ГОСТ 4919.2-2016. Межгосударственный стандарт. Реактивы и особо чистые вещества. Методы приготовления буферных растворов.
- 41 ГОСТ 5233-89 (ИСО 1522-73) Материалы лакокрасочные. Метод определения твердости по маятниковому прибору.

- 42 ГОСТ 5382-2019. Межгосударственный стандарт. Цементы и материалы цементного производства. Методы химического анализа.
- 43 ГОСТ 6370-83 Нефть, нефтепродукты и присадки. Метод определения механических примесей.
- 44 ГОСТ 1437-75 Нефтепродукты темные. Ускоренный метод определения серы.
- 45 ГОСТ Р ИСО 7870-1-2011 Статистические методы. Контрольные карты. Общее руководство и введение.
- 46 ГОСТ Р 51069-97 Нефть и нефтепродукты. Метод определения плотности, относительной плотности и плотности в градусах API ареометром.
- 47 ГОСТ Р 51795-2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Цементы. Методы определения содержания минеральных добавок
- 48 ГОСТ Р 51947-2002 Нефть и нефтепродукты. Определение серы методом энергодисперсионной рентгенофлуорисцентной спектроскопии.
- 49 ГОСТ Р 53198-2008 Руды и концентраты цветных металлов. Общие требования к методам анализа.
- 50 ГОСТ Р ИСО 3675-2007 Нефть сырая и нефтепродукты жидкие. Лабораторный метод определения плотности с использованием ареометра.
- 51 ГОСТ 4333-2014 (ISO 2592:2000). Межгосударственный стандарт. Нефтепродукты. Методы определения температур вспышки и воспламенения в открытом тигле.
- 52 ГОСТ 6356-75 Нефтепродукты. Метод определения температуры вспышки в закрытом тигле.
- 53 ГОСТ Р 1.12-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения.
- 54 РМГ 29-2013 Метрология. ГСОЕИ. Основные термины и определения.
- 55 РМГ 60-2003 ГСИ. Смеси аттестованные. Общие требования к разработке.
- 56 РМГ 61-2010 ГСИ. Показатели точности, правильности, прецизионности методик количественного химического анализа. Методы оценки.
- 57 РМГ 62-2003 ГСОЕИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами.
- 58 РМГ 76-2014. Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Государственная система обеспечения единства измерений. Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа.

Учебники, учебные и справочные пособия

1. **Алемасова А.С.** Аналитическая атомно-абсорбционная спектроскопия. /Алемасова А.С., Рокун А.Н., Шевчук И.А. – Севастополь: Вебер, 2003.
2. **Басаков М.И.** Основы стандартизации, метрологии, сертификации. Ростов-на-Дону: Феникс, 2002.
3. **Бутырин П.А.** Электротехника. Учебник. / Бутырин П.А., Толчеев О.В., Шакирзянов Ф.Н. - М.: Академия, 2007.
4. **Васильев В.П.** Аналитическая химия: в двух книгах. – С-Пб.: Дрофа, 2009.
5. **Гальперин М.В.** Электротехника и электроника. Гриф МО РФ. - М.: Форум, 2007.
6. **Гончаров А.А.** Метрология, стандартизация и сертификация. – М.: Академия, 2007.
7. **Данилов А.М.** Применение присадок в топливах: Справочник. М. – С-Пб.: ХИМИЗДАТ, 2010.
8. **Зайцев С.А.** Контрольно-измерительные приборы и инструменты. Учебник. - М.: Академия, 2008.
9. **Крылова Г.Д.** Основы стандартизации, метрологии: Учебник для вузов. - М.: Аудит, ЮНИТИ, 2008.
10. **Кузяков Ю.Я.** Методы спектрального анализа. / Кузяков Ю.Я., Семенов К.А., Зоров Н.Б. - М.: МГУ, 1990.
11. **Левшин Л.В.** Оптические методы исследования молекулярных систем: Ч.1. Молекулярная спектроскопия. /Левшин Л.В., Салецкий А.М. - М.: МГУ, 1994.
12. **Лосев Н.Ф.** Основы рентгеноспектрального флуоресцентного анализа. /Лосев Н.Ф., Смагунова А.Н. - М.: Химия, 1982.
13. **Майстренко В.Н.** Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей. /Майстренко В.Н., Ключев Н.А. - М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2004.
14. **Москвин Л.Р.** Методы разделения и концентрирования в аналитической химии. /Москвин Л.Р., Царицина Л.Г. - Л.: Химия, 1991.
15. Нефть. Общие технические условия. Издание официальное. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2002 г.
16. Основы аналитической химии: В двух книгах: 3-е изд. /Под ред. Ю.А. Золотова. - М.: Высшая школа, 2004.
17. **Отто М.** Современные методы аналитической химии: Том 1 /Пер. с немецкого. - М.: Техносфера, 2003.
18. **Пупышев А.А.** Практический курс атомно-абсорбционного анализа: Курс лекций. - Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2003.

19. **Ребекка Л. Басби.** Природный газ. - М.: Олимп-Бизнес, 2003.
20. Российская газовая энциклопедия. /Под ред. Вяхирева Р.И. - М.: Научное издательство «Большая Российская энциклопедия», 2004.
21. Спектральный анализ чистых веществ. /Под ред. Х.И.Зильберштейна. С-Пб.: Химия. 1994.
22. **Сpirкин В.Г.** Химмотология. Ч. I. Свойства и применение топлив и специальных материалов. /Под ред. В.Г. Спиркина, И.Р. Татура. - М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2014.
23. **Сpirкин В.Г.** Химмотология. Ч. II. Свойства и применение смазочных и специальных материалов. /Под ред. В.Г. Спиркина, В.Л. Лашхи. - М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2014.
24. Справочник химика-лаборант: В 3 томах /Под ред. К.Я.Митина. С-Пб, ЭНЕРГИЯ, 2006.
25. **Сычев К.С.** Практическое руководство по жидкостной хроматографии. - М.: Техносфера, 2010
26. **Фадеева В.И.** Методическое руководство по гравиметрическим и титриметрическим методам анализа. /Фадеева В.И., Иванов В.М. - М.: МГУ, химический факультет, 1996.
27. **Харитонов Ю.Я.** Аналитическая химия: Аналитика: В 2 кн. - М.: Высшая школа, 2008.
28. **Шапиро С.А.** Аналитическая химия. /Шапиро С.А., Гуревич Я.А. - М.: Высшая школа, 2000.

Методическая литература

1 Методические рекомендации по организации контроля за качеством компетенций, знаний и умений обучающихся в процессе обучения рабочих кадров в обществах и организациях ОАО «Газпром». - М.: Филиал «УМУгазпром», 2010.

2 Методические рекомендации по организации и проведению контроля за учебным процессом при профессиональном обучении рабочих в обществах и организациях ОАО «Газпром». - М.: Филиал «УМУгазпром», 2010.

3 Методические рекомендации по организации и проведению открытого урока при профессиональном обучении рабочих кадров в обществах и организациях ОАО «Газпром». - М.: Филиал «УМУгазпром», 2010.

4 Методические рекомендации по применению модульно- компетентного подхода при разработке и реализации программ для подготовки и повышения квалификации рабочих в дочерних обществах и организациях

ОАО «Газпром». - М.: Филиал «УМУгазпром», 2011.

5 Методические рекомендации по организации работы инструктора производственного обучения при подготовке рабочих в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром». - М.: Филиал «УМУгазпром», 2012.

6 Учебно-методические материалы по рациональному выбору методов и форм обучения персонала. - М.: Филиал «УМУгазпром», 2012.

7 Методические рекомендации о порядке изучения, обобщения, распространения и внедрения передового опыта в системе непрерывного фирменного профессионального обучения персонала ОАО «Газпром». - М.: Филиал «УМУгазпром», 2013.

8 Методические рекомендации по комплексному методическому обеспечению учебного процесса. - М.: Филиал «УМУгазпром», 2013.

9 Памятка инструктору производственного обучения. - М.: Филиал «УМУгазпром», 2013.

10 Памятка преподавателю теоретического обучения. - М.: Филиал «УМУгазпром», 2013.

11 Учебно-методические материалы для контроля результатов освоения программ профессиональной подготовки и повышения квалификации рабочих. - М.: Филиал «УМУгазпром», 2013.

12 Учебно-методические материалы по организации и проведению учебного процесса в образовательных подразделениях дочерних обществ ОАО «Газпром». - М.: Филиал «УМУгазпром», 2013.

13 Учебно-методические материалы по организации переподготовки и обучению рабочих вторым (смежным) профессиям в образовательных подразделениях дочерних обществ ОАО «Газпром» (методические рекомендации). - М.: Филиал «УМУгазпром», 2014.

14 Учебно-методические материалы по организации и проведению производственного обучения в образовательных подразделениях дочерних обществ ОАО «Газпром». - М.: Филиал «УМУгазпром», 2014.

15 Учебно-методические материалы по применению инновационных технологий при профессиональной подготовке рабочих (методические рекомендации). - М.: Филиал «УМУгазпром», 2014.

16 Учебно-методические материалы по организации и проведению производственно-технических курсов в образовательных подразделениях дочерних обществ ОАО «Газпром» (методические рекомендации). - М.: Филиал «УМУгазпром», 2014.

17 Учебно-методические материалы по оформлению методического кабинета в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром» (методические рекомендации). - М.: Филиал «УМУгазпром», 2014.

18 Учебно-методические материалы по организации и проведению консультаций при индивидуальной форме обучения рабочих в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром» (методические рекомендации). - М.: Филиал «УМУгазпром», 2014.

19 Учебно-методические материалы по организации и проведению квалификационных (пробных) работ при обучении рабочих на производстве (методические рекомендации). - М.: Филиал «УМУгазпром», 2014.

20 Методические рекомендации для преподавателя теоретического обучения. - М.: Филиал «УМУгазпром», 2015.

21 Методические рекомендации по организации и проведению конкурса профессионального мастерства на лучшего преподавателя образовательного подразделения общества ОАО «Газпром». - М.: Филиал «УМУгазпром», 2015.

22 Методические рекомендации по проведению лабораторных, практических работ при обучении рабочих. - М.: Филиал «УМУгазпром», 2015.

23 Методические рекомендации по применению кейс-технологий. - М.: Филиал «УМУгазпром», 2015.

24 Методические рекомендации по совершенствованию педагогических знаний преподавателей, мастеров (инструкторов) производственного обучения образовательных подразделений дочерних обществ ПАО «Газпром». - М.: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016.

25 Методические рекомендации по организации интегрированного урока. - М.: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016.

26 Методические рекомендации по подготовке и оформлению портфолио для аккредитации преподавателей. - М.: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016.

27 Методические рекомендации по разработке инструктивно-технологических карт для практического обучения рабочих в учебных мастерских и на учебных полигонах. - М.: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016.

28 Методические рекомендации о порядке приема на работу специалистов с высшим и средним профессиональным образованием на рабочие должности и организация их обучения по рабочим профессиям в обществах и организациях ПАО «Газпром». - М.: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016.

29 Методические рекомендации по организации методической работы в

образовательных подразделениях дочерних обществ ПАО «Газпром». - М.: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2018.

30 Регламент актуализации образовательных программ на основе профессиональных стандартов (алгоритм переработки). - М.: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016.

7.2.1 Перечень рекомендуемых наглядных пособий и интерактивных обучающих систем

Плакаты

1 Организация обеспечения электробезопасности. [Изоматериал] Комплект из 3 листов. – М.: СОУЭЛО, 2014.

2 Организация обучения безопасности труда. [Изоматериал] Комплект из 2 листов. – М.: СОУЭЛО, 2014.

3 Первичные средства пожаротушения. [Изоматериал] Комплект из 3 листов. – М.: СОУЭЛО, 2014.

4 Пожарная безопасность. [Изоматериал] Комплект цветных плакатов из 2 листов. – М.: ИРПО, 2014.

Видеофильмы

1 Контрольно-измерительные приборы и автоматика [Видеозапись]. - Калининград: НОУ «ОНУТЦ ОАО «Газпром», 2013.

2 Лаборант химического анализа. Отбор проб [Электронный ресурс]. - Калининград: НОУ «ОНУТЦ ОАО «Газпром», 2011.

3 Оказание первой помощи пострадавшим при несчастных случаях на производстве [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2017.

Интерактивные обучающие системы

1 Охрана труда и промышленная безопасность. Общие вопросы [Электронный ресурс]. - Калининград: НОУ «ОНУТЦ ОАО «Газпром», 2010.

2 Электробезопасность на предприятиях газовой отрасли [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2015.

3 Лаборант химического анализа [Электронный ресурс]. - Калининград: НОУ «ОНУТЦ ОАО «Газпром», 2011. (доработка в 2023 г.)

Сборник лекций (с комплектом презентаций)

1 Лаборант химического анализа. – М.: Филиал «УМУгазпром», 2016.