

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ У ДЕТЕЙ И МОЛОДЁЖИ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН «АВРОРА»

«РАССМОТРЕНО»

На заседании экспертного совета
ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора»
пр. № 14/1 от 13.09.2021

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор
ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора»
А.М.Сайгафаров

приказ № 94/1 от 13.09.2021



**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**
*программа профессиональной
подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих*

Наименование профессия 13321 Лаборант химического анализа
Уровень квалификации Лаборант химического анализа 3-4 разряда

Автор программы
Маннанов Т.А.,
педагог дополнительного образования

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2	ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	6
3	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	11
3.1	Учебный план	11
3.2	Календарный учебный график	12
3.3	Учебная программа	14
4	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	33
4.1	Материально-техническое обеспечение	33
4.2	Организационно-педагогические условия реализации программы	42
4.3	Трудоемкость, форма обучения, режим обучения. Требования к организации учебного процесса. Оценка качества освоения программы	43
4.4	Информационно-методическое обеспечение	45
	ПРИЛОЖЕНИЯ	

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основная программа профессионального обучения программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих по профессии «13321 «Лаборант химического анализа» (далее – Программа) разработана ГАОУДО «Центр развития талантов «Аврора». Содержание программы направлено на достижение цели программы, планируемых результатов ее освоения.

Программа и требования к результатам освоения программы разработаны на основании следующих требований законодательных и нормативных актов:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказ Минобрнауки Российской Федерации от 02 июля 2013 г. № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;

- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 26 августа 2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;

- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск 1 утвержден Постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Секретариата ВЦСПС от 31 января 1985 г. № 31/3-30– параграф 156, 157 (в ред. Приказа Минздравсоцразвития РФ от 20.10.2008 № 577), раздел обновлен 17 октября 2018 года.

Освоение программы направлено на приобретение лицами различного возраста профессиональных компетенций, в том числе для работы с конкретным оборудованием, технологиями, аппаратно-программными и иными профессиональными средствами, позволяющих выполнять виды деятельности в соответствии с требованиями к 3-4 квалификационному разряду по профессии «Лаборант химического анализа».

Программа включает в себя квалификационную характеристику в соответствии с ЕТКС, учебный план, календарный учебный график, программы теоретического, производственного обучения и производственной практики.

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с требованиями Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих и содержат требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должны иметь рабочие указанной профессии и квалификации.

Допускается вносить в квалификационные характеристики коррективы в части уточнения терминологии, оборудования и технологии в связи с

введением новых ГОСТов, а также особенностей конкретного производства, для которого готовится рабочий.

Кроме основных требований к уровню знаний и умений в квалификационные характеристики включены требования, предусмотренные пунктом 8 общих положений ЕТКС (выпуск 1, утвержденный Постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Секретариата ВЦСПС от 31 января 1985 г. N 31/3-30), в ред. Приказа Минздравсоцразвития РФ от 20.10.2008 N 577, раздел обновлен 17 октября 2018 года.

Продолжительность обучения по программе профессиональной подготовки рабочих установлена 5 месяцев в соответствии с учетом содержания квалификационных требований и рассчитана на 768 часов.

Программа производственной практики составлена так, чтобы по ней можно было обучать лаборанта химического анализа непосредственно на рабочем месте в процессе выполнения им различных производственных заданий.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

Присвоение квалификационного разряда, осуществляется по результатам профессионального обучения, которое фиксируется в документе установленного образца - свидетельстве о профессии рабочего, должности служащего в соответствии с разрядом, присвоенным обучающемуся по результатам прохождения итоговой аттестации, согласно Методическим разъяснениям по применению норм Федерального закона от 25 мая 2020 г. № 158-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" в части установления квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих".

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости можно изменять в пределах общего количества учебного времени теоретического курса и производственной практики, необходимо систематически дополнять материалом о новом оборудовании и современных технологиях, исключать устаревшие сведения.

Цель реализации программы

Данная программа направлена на формирование необходимых знаний, умений и навыков по работе с лабораторным химическим оборудованием и методам химического анализа

Поставленная цель определяет решение следующих задач обучения:

- овладеть знаниями по эффективной организации труда;
- применять новые виды техники и передовых технологий;
- повышать производительность труда;
- рационально использовать материальные и прочие ресурсы;
- выполнять все требования охраны труда и производственной безопасности.

Трудоемкость программы составляет 768 часов, срок обучения - 5 месяцев.

Категория обучающихся – профессиональное обучение направлено на приобретение лицами различного возраста профессиональной компетенции, в том числе для работы с конкретным оборудованием, технологиями, аппаратно-программными и иными профессиональными средствами, получение указанными лицами квалификационных разрядов, классов, категорий по профессии рабочего или должности служащего без изменения уровня образования (ч. 1 ст. 73 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»).

Выдаваемый документ – свидетельство об обучении согласно пункту 10-2 статьи 60 ФЗ-273 от 29.12.2012 г.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты обучения:

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения программы должен:

иметь практический опыт:

- подготовки химической посуды, приборов и лабораторного оборудования, выполнения основных лабораторных работ.

уметь:

- организовывать рабочее место;
- производить подготовку химической посуды, специального оборудования, реактивов;
- производить отбор проб твердых, жидких и газообразных веществ с учетом их свойств и действия на организм;
- проводить обработку результатов анализа;
- оценивать качество продукции в соответствии с технологическими требованиями.

знать:

- правила подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования;
- свойства реактивов;
- требования, предъявляемые к реактивам, классификацию и маркировку реактивов;
- технику отбора проб и проведения анализа;
- назначение и классификацию химической посуды;
- правила обращения с ядовитыми и горючими веществами;
- требования, предъявляемые к анализируемому веществу;
- теоретические основы и методы определения основных показателей.

Общие компетенции (далее – ОК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения определенных руководителем.

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, клиентами.

Профессиональные компетенции (далее – ПК):

1. Подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования

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

ПК 1.2. Выбирать приборы и оборудование для проведения анализов.

ПК 1.3. Подготавливать для анализа приборы и оборудование.

2. Приготовление проб и растворов различной концентрации

ПК 2.1. Готовить растворы точной и приблизительной концентрации.

ПК 2.2. Определять концентрации растворов различными способами.

ПК 2.3. Отбирать и готовить пробы к проведению анализов.

ПК 2.4. Определять химические и физические свойства веществ.

3. Осуществление экологического контроля производства и технологического процесса.

ПК 3.1. Подбирать соответствующие средства и методы анализов в соответствии с типом веществ.

ПК 3.2. Проводить качественный и количественный анализ веществ.

ПК 3.3. Осуществлять дозиметрический и радиометрический контроль внешней среды.

ПК 3.4. Оценивать экологические показатели сырья и экологическую пригодность выпускаемой продукции.

ПК 3.5. Осуществлять контроль безопасности отходов производства.

ПК 3.6. Контролировать очистных, газоочистных и пылеулавливающих установок.

4. Обработка и оформление результатов анализа.

ПК 4.1. Снимать показатели приборов.

ПК 4.2. Рассчитывать результаты измерений.

ПК 4.3. Участвовать в мониторинге загрязнения окружающей среды.

ПК 4.4. Оформлять первичную отчетную документацию по охране окружающей среды.

5. Соблюдение правил и приемов техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности.

ПК 5.1. Владеть приемами безопасности при проведении химических анализов.

ПК 5.2. Пользоваться первичными средствами пожаротушения.

ПК 5.3. Оказывать первую помощь пострадавшему.

Квалификационные характеристики

13321 Лаборант химического анализа – 3-й разряд

по завершении обучения по программе обучающийся должен уметь:

- проводить анализы средней сложности по принятой методике без предварительного разделения компонентов (ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 5.1);
- определять процентное содержание вещества в анализируемых материалах различными методами (ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 2.4; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.4; ПК 4.2; ПК 5.1);
- определять вязкость, растворимость, удельный вес материалов и веществ пикнометром, упругость паров по Рейду, индукционный период, кислотность и коксуемость анализируемых продуктов, температуры вспышки в закрытом тигле и застывания нефти и нефтепродуктов (ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 2.4; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3; ПК 3.4; ПК 3.5; ПК 4.2; ПК 4.3; ПК 5.1);
- устанавливать и проверять несложное титрование (ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 5.1);
- проводить разнообразные анализы химического состава различных проб руды, хромистых, никелевых, хромоникелевых сталей, чугунов и алюминиевых сплавов, продуктов металлургических процессов, флюсов, топлива и минеральных масел (ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 2.4; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3; ПК 3.4; ПК 3.5; ПК 4.2; ПК 4.3; ПК 5.1);
- определять содержания серы и хлоридов в нефти и нефтепродуктах (ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 2.4; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3; ПК 3.4; ПК 3.5; ПК 4.2; ПК 4.3; ПК 5.1);
- проводить сложные анализы и определять физико-химические свойства лакокрасочных продуктов и цемента на специальном оборудовании (ПК 1.1; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.4; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 5.1);
- подбирать растворители для лакокрасочных материалов (ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.4; ПК 3.1; ПК 4.2; ПК 5.1);
- взвешивать анализируемые материалы на аналитических весах (ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 4.1; ПК 4.2; ПК 5.1);
- настраивать лабораторное оборудование (ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3);
- собирать лабораторные установки по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации (ПК 1.2);
- наблюдать за работой лабораторной установки и записывать ее показания (ПК 1.2; ПК 1.3).

по завершении обучения по программе обучающийся должен знать:

- основы общей и аналитической химии (ПК 1; ПК 2);
- способы установки и проверки титров (ПК 2; ПК 3);

- свойства применяемых реактивов и предъявляемые к ним требования (ПК 2);
- методику проведения анализов средней сложности и свойства применяемых реагентов (ПК 2);
- государственные стандарты на выполняемые анализы и товарные продукты по обслуживаемому участку (ПК 3);
- правила пользования аналитическими весами, электролизной установкой, фотоколориметром, рефрактометром и другими аналогичными приборами (ПК 2);
- требования, предъявляемые к качеству проб и проводимых анализов (ПК 2);
- процессы растворения, фильтрации, экстракции и кристаллизации (ПК 2);
- правила наладки лабораторного оборудования (ПК 1).

13321 Лаборант химического анализа – 4-й разряд

по завершении обучения по программе обучающийся должен уметь:

- проводить сложные анализы составов пульпы, растворов, реактивов, концентратов, поверхностных и буровых вод, нефти и нефтепродуктов, готовой продукции, вспомогательных материалов, отходов, удобрений, кислот, солей по установленной методике (ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 2.4; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3; ПК 3.4; ПК 3.5; ПК 4.2; ПК 4.3; ПК 4.4 ПК 5.1);
- проводить разнообразные анализы химического состава различных цветных сплавов, ферросплавов, высоколегированных сталей, огнеупоров (ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 2.4; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3; ПК 3.4; ПК 3.5; ПК 4.2; ПК 4.3; ПК 4.4 ПК 5.1);
- определять количественное содержание основных легирующих элементов в сплавах на основе титана, никеля, вольфрама, кобальта, молибдена и ниобия по установленным методикам (ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 2.4; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3; ПК 3.4; ПК 3.5; ПК 4.2; ПК 4.3; ПК 4.4 ПК 5.1);
- устанавливать и проверять сложные титрования (ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 5.1);
- определять нитрозность и крепость кислот (ПК 1.1; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.4; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 5.1);
- выполнять анализы ситовым и электровесовым методом по степени концентрации растворов (ПК 1.1; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.4; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 5.1);
- выполнять анализ сильнодействующих ядов, взрывчатых веществ (ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3; ПК 3.4; ПК 3.5; ПК 4.3; ПК 4.4; ПК 5.1; ПК 5.2; ПК 5.3);

- выполнять полный анализ газов на аппаратах ВТИ, газодиффузионных аппаратах и хроматографах (ПК 1.1; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.4; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 5.1);
- составлять сложные реактивы и проверять их годность (ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.3; ПК 3.2; ПК 3.5; ПК 4.2; ПК 4.3; ПК 5.1);
- проводить в лабораторных условиях синтез по заданной методике (ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.3; ПК 3.2; ПК 3.5; ПК 4.2; ПК 4.3; ПК 5.1);
- определять степень конверсии аммиака или окисленности нитрозных газов (ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.3; ПК 3.2; ПК 3.5; ПК 4.2; ПК 4.3; ПК 5.1);
- определять теплотворную способность топлива (ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.3; ПК 3.2; ПК 3.5; ПК 4.2; ПК 4.3; ПК 5.1);
- оформлять и рассчитывать результаты анализа (ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.3; ПК 3.2; ПК 3.5; ПК 4.2; ПК 4.3; ПК 5.1);
- собирать лабораторные установки по имеющимся схемам (ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.3; ПК 3.2; ПК 3.5; ПК 4.2; ПК 4.3; ПК 5.1);
- проводить испытания покрытий изделий на специальных приборах - везерометре, камере тропического климата, приборе Мегера и др. (ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.3; ПК 3.2; ПК 3.5; ПК 4.2; ПК 4.3; ПК 5.1);
- проводить арбитражные анализы простых и средней сложности (ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.3; ПК 3.2; ПК 3.5; ПК 4.2; ПК 4.3; ПК 5.1);
- обрабатывать результаты химических анализов с использованием современных средств вычислительной техники (ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.3; ПК 3.2; ПК 3.5; ПК 4.2; ПК 4.3; ПК 5.1).

по завершении обучения по программе обучающийся должен знать:

- основы общей, аналитической и физической химии (ПК 2.4; ПК 3.2; ПК 5.1);
- назначение и свойства применяемых реактивов (ПК 2.4; ПК 3.1; ПК 5.1);
- правила сборки лабораторных установок (ПК 1.1);
- способы определения массы и объема химикатов (ПК 2.1; ПК 3.2);
- способы приготовления сложных титрованных растворов (ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 5.1);
- правила взвешивания осадков на аналитических весах и проведение необходимых расчетов по результатам анализа (ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.3; ПК 3.2; ПК 3.5; ПК 4.2; ПК 4.3; ПК 5.1);
- правила пользования контрольно-измерительными приборами и весами различных типов (ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3);
- технические условия и государственные стандарты на проводимые анализы (ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3);
- правила ведения технической документации на выполненные работы (ПК 5.1);
- методы автоматизированной обработки информации (ПК 1.2; ПК 1.3).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Продолжительность обучения - 768 часов.

Режим занятий: 4-8 академических часов в день, до 40 часов в неделю.

Форма обучения: очная

№	Наименование разделов (модулей) и тем	всего, час	форма контроля
	Входной контроль	2	наблюдение
	Теоретическое обучение	256	
1.	<i>Общетеchnические дисциплины</i>		
1.1	Общая химическая технология	30	контрольная работа
1.2	Техника и технология лабораторных работ	28	контрольная работа
1.3	Охрана труда	40	зачет
1.4	Промышленная экология	30	контрольная работа
1.5	Охрана и контроль состояния окружающей среды	40	контрольная работа
2	<i>Специальные дисциплины</i>		
2.1	Аналитическая химия	88	зачет
	Промежуточная аттестация	4	тестирование
	Производственное обучение	80	
1	Вводное занятие	2	
2	Охрана труда и пожарная безопасность в учебных химических лабораториях	6	
3	Обучение технике лабораторных работ	18	
4	Обучение гравиметрическому анализу	18	
5	Обучение титрометрическому методу анализа	36	

	Производственная практика	400	
1	Ознакомление с предприятием и инструктаж по охране труда на предприятии	6	
2	Приготовление растворов	78	
3	Анализ питьевой воды, оборотной и сточной воды предприятия	78	
4	Анализ нефтепродуктов	50	
5	Анализ газов. Контроль воздуха.	100	
6	Контроль почвы	50	
7	Контроль качества выпускаемой продукции	38	
	Консультации	20	
	Итоговая аттестация	6	квалификационный экзамен
	Итого	768	

3.2 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№	Наименование разделов (модулей) и тем	всего, час	месяц				
			1	2	3	4	5
	Входной контроль	2	2				
	Теоретическое обучение	256					
1	<i>Общетехнические дисциплины</i>						
1.1	Общая химическая технология	30	30				
1.2	Техника и технология лабораторных работ	28	28				
1.3	Охрана труда	40	40				
1.4	Промышленная экология	30	30				
1.5	Охрана и контроль состояния окружающей среды	40	24	16			

2	<i>Специальные дисциплины</i>						
2.1	Аналитическая химия	88		88			
	Промежуточная аттестация	4		4			
	Производственное обучение	80					
1	Вводное занятие	2		2			
2	Охрана труда и пожарная безопасность в учебных химических лабораториях	6		6			
3	Обучение технике лабораторных работ	18		18			
4	Обучение гравиметрическому анализу	18		18			
5	Обучение титрометрическому методу анализа	36		2	34		
	Производственная практика	400					
1	Ознакомление с предприятием и инструктаж по охране труда на предприятии	6			6		
2	Приготовление растворов	78			78		
3	Анализ питьевой воды, оборотной и сточной воды предприятия	78			36	42	
4	Анализ нефтепродуктов	50				50	
5	Анализ газов. Контроль воздуха.	100				62	38
6	Контроль почвы	50					50
7	Контроль качества выпускаемой продукции	38					38
	Консультации	20					20
	Итоговая аттестация	6					6

3.3 УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

Учебно-тематическое планирование

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	всего, час
	Теоретическое обучение	
1	Общетехнические дисциплины	
1.1	Общая химическая технология	30
1.2	Техника и технология лабораторных работ	28
1.3	Охрана труда	40
1.4	Промышленная экология	30
1.5	Охрана и контроль состояния окружающей среды	40
2	Специальные дисциплины	
2.1	Аналитическая химия	88
	ИТОГО	256

1 Общетехнические дисциплины

Тема 1.1. Общая химическая технология

Введение. Химическая технология и ее задачи. Понятие о технологическом процессе, технологических установках, параметрах. Стадии химико-технологического процесса.

Сырье и энергия химической промышленности. Характеристика сырья, классификация. Комплексное использование сырья. Вода и воздух в химической промышленности. Водоподготовка. Виды и источники энергии. Основные закономерности химической технологии. Использование закона сохранения массы и энергии в технологии. Ознакомление с типами химических реакций в технологии. Скорость в технологических процессах. Способы увеличения скорости процесса. Применение принципа Ле-Шателье в химической технологии. Практическая работа. Определение оптимальных параметров процесса с целью увеличения выхода продукта и скорости продукта.

Типы технологических процессов и схем. Гомогенные процессы, их характеристики, аппараты для проведения гомогенных процессов, гетерогенные процессы, их характеристики, аппараты для их проведения. Высокотемпературные процессы, реакторы. Каталитические процессы, сущность и виды катализа. Типы технологических процессов и схем, периодические и непрерывные процессы, виды перемещения реагирующих веществ. Техничко-экономические основы производства. Понятие о технико-экономических показателях процесса. Производительность, себестоимость, расходные коэффициенты. Пути повышения производительности технологического оборудования и труда. Материальный и тепловой баланс установки. Расчет технико-экономических показателей процесса.

Коксохимия. Твердое топливо, классификация и состав. Коксование каменных углей.

Продукты коксования и их использование.

Комплексная переработка нефти. Переработка нефти и нефтепродуктов. Состав и свойства нефти. Ознакомление с элементным фракционным составом нефти. Схемы установки АВТ-6. Лабораторный контроль установки. Термические процессы переработки нефти. Каталитические процессы. Каталитические процессы. Катализаторы, их свойства. Переработка газового топлива. Схема установки получения металла. Получение этилового спирта. Изучение технологических процессов предприятий «Газпром добыча Оренбург».

Перспективы развития химической технологии. Мероприятия по улучшению качества продукта, снижение себестоимости. Основные направления совершенствования техники и технологии производства.

Формой контроля является контрольная работа. Примерный перечень вопросов к контрольной работе в Приложении № 4.

Тема 1.2. Техника и технология лабораторных работ

Введение. Назначение и квалификация лабораторий. Требования к работающему в лаборатории. Требования к помещению лабораторий. Планировка, освещение и отопление лабораторных помещений. Факторы, влияющие на условия труда в лаборатории.

Санитарно-техническое оборудование лаборатории. Водоснабжение лаборатории. Водопроводная сеть. Магистральные трубы. Стояки, канализация. Раковины, слив. Правила пользования ими. Централизованная подача воды. Центральное обеспечение дистиллированной водой. Получение дистиллированной воды.

Приточная и вытяжная вентиляция. Виды вентиляции. Осуществление местной вентиляции при помощи лабораторных вытяжных шкафов. Конструкция вытяжных устройств. Коммуникации, подводимые к вытяжным шкафам. Общеобменная вентиляция.

Газо и электроснабжение лаборатории. Газовая сеть в лаборатории. Электронагревательные приборы и правила работы с ними. Термостаты. Включение энергетического оборудования. Рубильники. Заземление электроприборов.

Лабораторная мебель. Лабораторные столы различного назначения. Стулья и табуреты для лабораторий.

Определение физических констант. Плотность. Методы определения относительной плотности вещества. Определение плотности с помощью ареометров.

Давление. Приборы для измерения давления. Вакуум насосы, типы, область применения. Температура. Приборы для измерения температуры. Принцип действия, область применения.

Отбор и приготовление проб вещества. Средняя проба. Отбор пробы газов. Отбор проб жидкости. Методы отбора проб. Отбор проб твердых материалов: сыпучих, кусковых.

Математическая обработка экспериментальных данных. Виды ошибок. Запись, представления и изображение результатов наблюдений. Средние значения. Способы оценки ошибок.

Стандартизация и контроль качества анализов. Стандартные образцы состава и свойств. Контроль качества выполнения анализов. Внешний (межлабораторный, внутрилабораторный контроль).

Организация труда в лаборатории. Общие условия труда. Рациональная организация рабочего места лаборанта. Организация труда в лаборатории. Мероприятия по охране труда в лаборатории. Средства огнетушения и индивидуальной защиты. Повышение квалификации работников лабораторий.

Формой контроля является контрольная работы. Примерный перечень вопросов к контрольной работе в Приложении № 5.

Тема 1.3. Охрана труда

Общие вопросы охраны труда. Источники законодательства по охране труда России. Режим труда и отдыха. Ограничение сверхурочных работ. Система льгот и компенсаций для работающих во вредных условиях труда. Охрана труда женщин и подростков. Правила внутреннего трудового распорядка. Ответственность за нарушение законодательства по охране труда.

Система стандартов безопасности труда. Цель и назначение ССБТ: снижение и устранение опасных и вредных производственных факторов. Отраслевые стандарты и стандарты предприятия.

Организация работы по охране труда. Служба техники безопасности на предприятии, отделы т/б. Направления их работы, права, обязанности. Газоспасательная служба, ее основные функции. Общезаводские инструкции и обязательные инструкции на рабочем месте по т/б. Организация труда на рабочем месте, требования к организации рабочего места. Рациональный режим труда. Государственный надзор и общественный контроль за состоянием техники безопасности, производственной санитарии.

Инструктаж и обучение безопасным методам труда. Порядок инструктажа, обучение и допуск к самостоятельной работе. Виды инструктажей, порядок их оформления. Проверка знаний по правилам техники безопасности, пожарной безопасности, газобезопасности. Формы, методы и средства пропаганды охраны труда и техники безопасности.

Производственный травматизм, профессиональные заболевания и меры их предупреждения. Расследование и учет несчастных случаев. Понятие о производственном травматизме и профзаболевании. Характер травматизма и профзаболеваний в химической промышленности. Несчастные случаи связанные с производством, происшедшие в быту. Расследование и

учет несчастных случаев на производстве. Анализ производственного травматизма.

Производственная санитария.

Токсичность веществ, применяемых в химической промышленности. Нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, населенных пунктах, ПДК. Острые и хронические заболевания. Пути проникновения токсических веществ в организм. Методы контроля по содержанию вредных веществ в воздухе производственных помещений. Первая помощь при отравлении.

Общие санитарно-гигиенические требования к производственным помещениям и рабочим местам. Вентиляция, освещение и защита от производственного шума и вибрации. Требования к водоснабжению и канализации. Метеорологические факторы воздушной среды, способы создания нормальных метеофакторов.

Вентиляция производственных помещений, виды, надзор за работой. Требования к освещенности производственных помещений, аварийное освещение. Производственный шум и вибрация, влияние на организм, меры по снижению.

Средства индивидуальной защиты. Защита органов дыхания, зрения, головы, слуха, кожных покровов. Порядок выдачи и хранения спецодежды и предохранительных приспособлений. Умение ими пользоваться.

Меры первой (доврачебной помощи) при несчастных случаях. Определение признаков жизни. Виды повреждений и первая помощь при ранениях, термических и химических ожогах, отравлениях. Первая помощь пострадавшему от электрического тока. Искусственное дыхание, не прямой массаж сердца.

Охрана окружающей среды от загрязнения промышленными выбросами. Законодательство по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов. Основные загрязнители атмосферы. Меры предупреждения загрязнения атмосферы.

Основы пожарной профилактики.

Горение и пожароопасные свойства веществ. Горючие газы, жидкости. Температура вспышки, воспламенения, самовоспламенения, нижний и верхний пределы взрываемости. Источники пожаров и взрывов.

Средства тушения пожаров, пожарная связь и сигнализация. Выбор средств пожаротушения. Первичные средства пожаротушения. Тушение пожара водой, химической пеной, инертным газом, порошковыми составителями. Средства пожарной сигнализации.

Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека, поражение электрическим током, виды поражения. Факторы, влияющие на степень поражения. Защита от поражения электрическим током. Статическое электричество, причины его появления, мероприятия по его устранению. Молниезащита.

Основные правила безопасной работы в химической лаборатории.

Требование техники безопасности при работе: с ртутными приборами, при работе с кислотами и щелочами, стеклянной посудой. Соблюдение техники безопасности при отборе проб газа, жидкостей, сыпучих веществ. Меры безопасности при работе с ЛВЖ, ГЖ. Правило хранения. Удаление отходов химических веществ.

Формой контроля является зачет. Примерный перечень вопросов к зачету в Приложении № 6.

Тема 1.4. Промышленная экология

Современные экологические проблемы Оренбургской области.

История формирования г. Оренбурга как крупного промышленного центра. Развитие промышленности Оренбургской области, экологические проблемы производства.

Экологизация технологий.

Основные принципы, характеристика. Экологические требования к технологическому процессу.

Безотходная технология.

Понятие, принципы, основные направления разработки и внедрения безотходных технологий процессов и производства.

Промышленные выбросы, классификация. Классификация. Основные методы очистки газовых выбросов, принцип выбора методов, области применения. Организованные и неорганизованные выбросы.

Промышленные методы очистки газовых выбросов.

Газоочистные и пылеулавливающие установки: назначение, устройство, принцип действия. Основные методы очистки газовых выбросов от твердых частиц. Аппараты мокрой очистки газов от пыли, фильтры, электрофильтры. Очистка выбросов в атмосферу от кислых компонентов, от H_2S , SO_2 , RSH .

Методы очистки сточных вод.

Классификация сточных вод. Нормирование вредных веществ, сбрасываемых со сточными водами. Механические способы очистки сточных вод. Физико-химические способы очистки сточных вод. Оборудование для очистки сточных вод, создание замкнутых водооборотных циклов.

Обезвреживание и переработка твердых отходов.

Источники образования твердых отходов, состав, свойства, влияние на окружающую среду. Обезвреживание и переработка нефтяных планов и осадков сточных вод. Способы переработки осадков сточных вод. Захоронение, обезвреживание и утилизация жидких и твердых отходов. Переработка и использование отходов производства. Методы очистки сточных вод от ПАВ.

Экологическая пригодность выпускаемой продукции.

Гигиеническая характеристика выпускаемой продукции, требования ГОСТа и ТУ к качеству выпускаемой продукции, методы контроля, безопасности труда. Утилизация отработанных нефтепродуктов. Переработка

и использование отходов производства и потребления полимерных материалов.

Качественная и количественная оценка экологических показателей производства и технологического процесса.

Экологический паспорт предприятия. Назначение, правила, оформления.

Формой контроля является контрольная работа. Примерный перечень вопросов к контрольной работе в Приложении № 7.

Тема 1.5. Охрана и контроль состояния окружающей среды

Введение. Цели и задачи предмета.

Экологическое право. Охрана воздуха. Охрана вод. Особо охраняемые природные территории.

Экологический мониторинг.

Предмет и задачи контроля состояния окружающей среды. Понятие о экологическом мониторинге. Система экологического мониторинга. Понятие о загрязнении окружающей среды.

Контроль состояния атмосферного воздуха.

Характеристика атмосферного воздуха, его функции. Загрязнители и источники загрязнения. Понятие о ПДК, ПДВ, ВСВ. Воздух рабочей зоны. Методы анализа загрязнений атмосферного воздуха. Фотоколориметрический метод контроля. Хроматографический метод анализа. Гравиметрический метод контроля.

Контроль состояния водного бассейна.

Значение гидросферы в природе. Источники загрязнения, основные загрязнители. Вода питьевая. Показатели качества по САНПИН. Способы определения качества питьевой воды. Методы анализа питьевой воды. Техника безопасности при выполнении анализа. Титрометрический метод анализа питьевой воды. Гравиметрический метод анализа питьевой воды. Определение кислотности и щелочности воды. Сточная вода. Происхождение примеси сточной воды. Основные загрязнители и загрязнение сточной воды. Титрометрический метод контроля сточных вод. Определение ХПК сточной воды. Фотоколориметрический метод контроля сточной воды. Определение нефтепродуктов в сточной воде на аппарате АН – 1, методом экстракции четыреххлористым углеродом. Гравиметрический метод контроля загрязнения сточной воды.

Контроль и организация наблюдений за почвой.

Характеристика почвы как среды обитания, показатели состояния почвы. Проблемы загрязнения почв. Виды антропогенного воздействия на почву. Организация контроля за загрязнением почв пестицидами, вредными веществами промышленного происхождения. Отбор проб почв. ГОСТ 28168-89. Сопроводительная документация на пробы. Методы контроля уровня загрязнения почв. Сущность методов, определяемые загрязнения.

Дозиметрический и радиационный контроль.

Основные свойства ионизирующих излучений. Радиационная безопасность и единицы измерения радиоактивного загрязнения. Классификация источников радиоактивных загрязнений. Организация наблюдений за радиоактивными загрязнениями. Приборы, аппаратура для дозиметрического контроля.

Формой контроля является контрольная работа. Примерный перечень вопросов к контрольной работе в Приложении № 8.

2. Специальные дисциплины

Тема 2.1. Аналитическая химия

Введение.

Предмет и задачи аналитической химии. Методы аналитической химии. Предмет, задачи и методы качественного анализа.

Предмет и задачи качественного анализа. Методы качественного анализа. Систематический и дробный ход анализа. Чувствительность аналитических реакций. Основные условия обнаружения ионов в растворе.

Закон действия масс – основа качественного анализа.

Основные положения теории электролитической диссоциации. Ионное произведение воды и водородный показатель. Буферные системы и их значение в анализе. Протонная и протолитическая теория кислот и оснований. Диссоциация кислот и оснований. Кислотно-основное взаимодействие. Произведение растворимости. Дробное осаждение. Образование и растворение осадков. Кристаллические и аморфные осадки. Условие протекания реакции обмена. Теоретические основы окислительно-восстановительных реакций, применяемых в аналитической химии. Коллоидные системы. Определение и классификация коллоидов. Явления коагуляции и пептизации.

Понятие о комплексных соединениях, их строение, виды связи, классификация. Качественный анализ катионов, анионов и сухого вещества. Аналитическая классификация катионов и периодическая система Д.И. Менделеева. Первая аналитическая группа катионов (катионы группы щелочных металлов и аммония), характеристика группы. Частные реакции катионов. Систематический ход анализа смеси катионов первой группы.

Вторая аналитическая группа катионов (катионы серебра, свинца, одновалентной комплексной ртути), характеристика группы. Общие и частные реакции катионов второй аналитической группы. Систематический ход анализа смеси катионов второй группы.

Третья аналитическая группа катионов (катионы бария, стронция, кальция), характеристика группы. Общие и частные реакции катионов третьей аналитической группы.

Четвертая аналитическая группа катионов (катионы алюминия, хрома, цинка, олова (II) и олова(IV), мышьяка(III) и мышьяка(V)). Характеристика группы. Систематический ход анализа смеси катионов четвертой группы.

Пятая аналитическая группа катионов (катионы железа(II) и железа(III), марганца, магния, висмута, сурьмы(III) и сурьмы(V)). Характеристика

группы. Общие и частные реакции катионов пятой группы. Шестая аналитическая группа катионов (катионы меди, никеля, кобальта, ртути(II), кадмия). Характеристика группы. Общие и частные реакции катионов шестой группы.

Классификация анионов и групповые реагенты.

Первая аналитическая группа анионов, осаждаемая солями серебра (хлорид-, бромид-, иодид-, сульфид- ионы). Характеристика группы. Общие и частные реакции анионов первой группы.

Вторая аналитическая группа анионов, образующих малорастворимые в воде соли бария (сульфит-, сульфат-, тиосульфат-, карбонат-, фосфат-, хромат-, силикат-, борат- анионы). Характеристика группы. Общие и частные реакции анионов второй группы. Анализ смеси анионов второй группы.

Общая характеристика анионов третьей аналитической группы. Общие и частные реакции анионов третьей группы.

Задачи и область применения количественного анализа. Характеристика химических, физических и физико-химических методов количественного анализа.

Классификация химических методов количественного анализа.

Классификация физических и физико-химических методов количественного анализа.

Сущность, классификация и область применения оптических, электрохимических, графических и радиометрических методов анализа. Концентрирование вещества.

Гравиметрический анализ.

Сущность гравиметрического анализа. Классификация методов анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе. Понятие о факторе пересчета. Теоретические основы выделения осадков из растворов с помощью специфических неорганических реактивов. Требования к осадкам. Точность количественного анализа.

Титриметрический анализ.

Сущность и особенности титриметрического анализа. Методы титриметрического анализа.

Титрование. Стандартный раствор. Способы приготовления. Титр и нормальность раствора. Точка эквивалентности и конечная точка титрования.

Методы нейтрализации (кислотно-основного титрования). Сущность метода. Индикаторы метода кислотно-основного титрования. Кривые титрования.

Перманганатометрия, основы и область применения метода. Техника приготовления стандартного раствора перманганата калия, установление его титра.

Иодометрия. Основы иодометрии и область применения. Методы иодометрического титрования. Приготовление рабочего и стандартного растворов, установка их титров.

Методы осаждения. Сущность, теоретические основы, классификация и область применения методов. Индикаторы методов осаждения. Способы титрования по методу осаждения. Определение хлоридов по методу Мора. Метод Фольгарда.

Физико-химические и физические методы количественного анализа.

Сущность физико-химических и физических методов количественного анализа, область их применения. Чувствительность и селективность инструментальных методов анализа. Правильность и воспроизводимость инструментальных методов анализа. Аналитические приборы, их классификация, принципиальная схема устройства. Характеристика блоков: источника сигнала, селектора, преобразователя, детектора, регистратора, стабилизатора. Методы определения концентрации с использованием стандартов веществ и с применением аналитических факторов. Характеристика метода колебательного графика, метода сравнения, метода добавок, метода аналитических факторов.

Оптические методы анализа, сущность, классификация, область применения. Визуальная колориметрия, характеристика метода.

Фотометрические методы. Основной закон фотометрии. Понятие о коэффициенте пропускания и оптической плотности. Методы фотометрии, характеристика, область применения.

Спектрофотометрический метод. Сущность метода. Спектрофотометры, принцип их действия. Оптические схемы и устройство приборов.

Люминесцентный метод. Сущность, перспективы применения.

Эмиссионный спектральный анализ. Теоретические основы метода. Спектры излучения. Качественный и количественный спектральный анализ. Виды эмиссионного спектрального анализа: визуальный, фотографический и фотоэлектрический.

Электрохимические методы анализа. Классификация, краткая характеристика и область применения.

Методы разделения и концентрирования. Классификация и характеристика методов разделения.

Хроматография как метод разделения и анализа веществ. Сущность и область применения метода. Основные понятия. Классификация методов хроматографии.

Экстракция как метод разделения, ее сущность. Технический анализ.

Методы и виды технического анализа.

Нормы, характеризующие качество сырья или продукта.

Подготовка используемого продукта к анализу. Отбор и приготовление проб. Понятие о средней пробе. Отбор первичной пробы твердых веществ, правила отбора и оборудования. Отбор первичной пробы жидкостей. Пробоотборники.

Анализ нефтепродуктов. Общие сведения о нефтепродуктах, их классификация. Требования, предъявляемые к нефтепродуктам. Основные

показатели, характеризующие состав и свойства нефтепродуктов. Методы определения основных показателей нефтепродуктов.

Формой контроля является зачет. Примерный перечень вопросов к зачету в Приложении № 9.

Промежуточная аттестация

В формате тестирования, примерный перечень тестовых заданий по промежуточной аттестации в Приложении № 1.

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ

Учебно-тематическое планирование

№	Наименование разделов (модулей) и тем	всего, час
	Обучение в учебных лабораториях	
1	Вводное занятие	2
2	Охрана труда и пожарная безопасность в учебных химических лабораториях	6
3	Обучение технике лабораторных работ	18
4	Обучение гравиметрическому анализу	18
5	Обучение титриметрическому методу анализа	36
	ИТОГО	80

Тема 1. Вводное занятие.

Учебно-производственные и воспитательные задачи курса. Базовое предприятие училища: продукция выпускаемая предприятием; прогрессивные методы хозяйствования в условиях рынка.

Содержание труда, этапы профессионального роста и трудового становления рабочего. Роль производственного обучения в формировании навыков эффективного и качественного труда. Производственная деятельность учебной группы и училища. Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества работ.

Ознакомление учащихся с учебными лабораториями, режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего распорядка в учебных лабораториях. Расстановка учащихся по рабочим местам.

Тема 2. Охрана труда и пожарная безопасность в учебных химических лабораториях

Правила и нормы безопасности труда в учебных лабораториях.

Основные опасные и вредные производственные факторы, возникающие при работе в лабораториях.

Причины травматизма. Виды травм. Мероприятия по предупреждению травматизма.

Пожарная безопасность. Причины возникновения пожаров в учебных лабораториях и других помещениях. Меры предупреждения пожаров.

Правила поведения учащихся при пожаре, порядок вызова пожарной команды. Пользование первичными средствами пожаротушения. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, пути эвакуации.

Основные правила и нормы электробезопасности. Правила пользования электронагревательными приборами и электроинструментами; заземление электроустановок, отключение электропитания. Оказание первой помощи.

Ознакомление с должностной инструкцией лаборанта соответствующей специализации. Виды инструктажей на рабочих местах, основные условия безопасности труда. Порядок допуска к самостоятельной работе.

Правила безопасности труда при работе с вредными, пожаро- и взрывоопасными веществами. Действующие положения (инструкции) об ответственности за нарушение и невыполнение правил безопасности труда и правил пожарной безопасности.

Тема 3. Обучение технике лабораторных работ

Инструктаж по безопасности труда и организации рабочего места при работе в химической лаборатории. Правила внутреннего распорядка.

Ознакомление учащихся с оборудованием учебной лаборатории, устройством и оснащением химических столов, с подводкой газа, электричества, воды, сжатого воздуха и вакуума. Уход за рабочим столом, подготовка его к проведению анализов.

Обучение обращению с химической посудой и реактивами, их хранению. Обучение отбору проб реактивов. Обучение механическим, химическим и смешанным способам очистки посуды. Приготовление моющих растворов.

Требования безопасности труда при мытье посуды. Проверка посуды на чистоту.

Обучение обращению с корковыми, резиновыми, стеклянными и полиэтиленовыми пробками.

Нагревание и прокаливание. Практическое ознакомление с электрогазонагревательными приборами и правилами их эксплуатации.

Нагревание и прокаливание веществ. Высушивание газов и жидкостей путем адсорбционного и химического поглощения воды.

Измельчение и смешивание. Практическое ознакомление с видами ступок для ручного измельчения твердых материалов и оборудованием для технического измельчения. Освоение способов смешивания твердых веществ и перемешивание жидкостей. Отбор средней пробы.

Взвешивание на теххимических и аналитических весах. Ознакомление с устройством и правилами эксплуатации теххимических и аналитических весов. Взвешивание тел, взятие навесок сыпучих материалов и жидкостей. Запись результатов взвешивания.

Растворение. Техника приготовления растворов процентной, нормальной и молярной концентрации. Методика расчетов при приготовлении водных растворов заданной концентрации из чистого вещества и кристаллогидрата. Приготовление растворов щелочей и кислот из более концентрированных растворов.

Приготовление точных растворов из фиксаналов. Определение концентрации растворов кислот по плотности. Обучение правилам пользования справочными таблицами в процессе практической работы.

Определение плотности. Определение плотности жидкостей с помощью пикнометров, ареометров и гидростатическим взвешиванием.

Измерение температуры. Практическое ознакомление с приборами определения температуры кипения. Определение температуры кипения жидкости. Определение температуры плавления чистых твердых веществ и некоторых смесей.

Фильтрация растворов взвесей. Практическое ознакомление с фильтрующими материалами. Выбор фильтрующего материала.

Приготовление фильтров и подготовка фильтровальной установки. Фильтрация заданного раствора при обычном, избыточном давлении и в вакууме. Отделение и промывание осадков.

Центрифугирование. Ознакомление с устройством центрифуг и правилами их эксплуатации. Отделение раствора от осадка.

Дистилляция. Практическое ознакомление со способами перегонки жидкостей и применяемым оборудованием. Получение дистиллированной воды перегонкой при обычном давлении.

Возгонка. Практическое ознакомление со способами возгонки. Сборка простейших приборов для возгонки. Очистка технического йода возгонкой. Экстрагирование и высаливание. Экстрагирование твердых веществ и жидкостей. Очистка и осушение растворителей. Отгонка растворителей после экстрагирования. Выделение растворенного вещества из раствора методом высаливания.

Выпаривание и упаривание. Практическое ознакомление со способами выпаривания и применяемым оборудованием. Техника выпаривания на открытом воздухе летучих растворителей.

Сушка. Практическое ознакомление с методами сушки и применяемым оборудованием. Высушивание твердого вещества на открытом воздухе при обычной температуре. Высушивание в сушильном шкафу при определенной температуре и атмосферном давлении. Сушка при уменьшенном давлении. Высушивание в эксикаторе.

Хранение и очистка газов. Ознакомление с устройством газометра, правилами его эксплуатации. Применение поглотительных склянок для очистки газовой смеси. Заполнение газометра газовой смесью, очистка его от влаги и оксида углерода (IV) Практическое ознакомление с устройством газовых баллонов со сжатыми газами, хранением баллонов и правилами

обращения с ними. Изучение инструкции Гоегортехнадзора о правилах работы с сосудами, находящимися под давлением.

Кристаллизация. Приготовление растворов для кристаллизации. Ознакомление с методами проведения дробной кристаллизации. Охлаждение при кристаллизации. Отделение кристаллов. Упаривание маточных растворов. Выбор и определение объемов растворителя.

Приготовление охлаждающих смесей.

Тема 4. Обучение гравиметрическому анализу

Инструктаж по организации рабочего места, безопасности труда (проводится по каждой подтеме).

Ознакомление с учебной лабораторией гравиметрического анализа и весовой комнатой их оборудованием. Уход за рабочим местом и оборудованием. Рациональное планирование рабочего времени.

Определение влажности поваренной соли, кристаллизационной воды в медном купоросе. Доведение бюксов до постоянной массы. Высушивание. Расчет влаги и кристаллизационной воды в поваренной соли; в медном купоросе.

Определение влажности и зольности каменного угля. Взятие навески. Доведение тигля до постоянной массы. Обучение приемам сжигания вещества в тигле и прокаливанию в муфельной печи. Дублирование анализа. Расчет процентного содержания влаги и золы в каменном угле.

Определение бария в хлориде бария. Фильтрование, промывание, высушивание и прокаливание осадка. Расчет результатов анализа.

Определение фосфат-иона. Техника осаждения фосфат-иона. Анализ сточной воды. Определение сухого и прокаленного остатка в сточной и оборотной воде. Доведение бюксов тиглей до постоянной массы. Выпаривание, высушивание, прокаливание осадка. Расчет результатов анализа.

Тема 5. Обучение титриметрическому методу анализа

Инструктаж по организации рабочего места, безопасности труда (проводится по каждой подтеме).

Практическое ознакомление с учебной лабораторией титриметрического анализа и ее оборудованием. Отработка приемов отбора жидкости пипеткой, заполнение мерной колбы, бюретки, отсчета объема жидкости по бюретке. Проверка емкости мерной колбы и пипетки.

Определение объема капли бюретки.

Анализ веществ, определяемых методом нейтрализации.

Анализ веществ, определяемых методом окисления-восстановления.

Отбор проб питьевой воды. Количественное определение содержания в питьевой воде солей кальция, магния, железа общего, свободного хлора. Расчет результатов анализа.

Обучение качественному анализу.

Инструктаж по организации рабочего места, безопасности труда (проводится по каждой подтеме).

Ознакомление с лабораторией качественного анализа и ее оборудованием. Обучение хранению и технике пользования реактивами для проведения качественного анализа.

Подготовка рабочего места. Мытье и сушка аналитической посуды.

Приготовление реактивов с использованием справочника по аналитической химии. Обучение ведению рабочего журнала при выполнении аналитических работ.

Анализ катионов.

Анализ катионов I группы. Частные реакции. Частные реакции на катионы: калия, натрия, аммония. Анализ смеси катионов первой группы.

Анализ катионов II группы. Действие группового реактива на ионы серебра, свинца, одновалентной ртути. Частные реакции на катионы II группы. Анализ смеси катионов второй группы.

Анализ катионов III группы. Действия групповых реактивов на ионы бария, стронция, кальция. Частные реакции на катионы третьей группы. Анализ смеси катионов третьей группы. Систематический ход анализа смеси катионов первой, второй и третьей групп.

Анализ катионов IV группы. Действие группового реактива на ионы алюминия, хрома (III), цинка, мышьяка (III), мышьяка (V), олова (II), олова (IV). Частные реакции на катионы четвертой группы. Анализ смеси катионов четвертой группы.

Анализ катионов V группы. Действие группового реактива на ионы магния, марганца, железа (II и III), висмута, сурьмы (III и V). Частные реакции на катионы пятой группы. Анализ смеси катионов пятой группы.

Анализ катионов VI группы. Действие группового реактива на ионы меди, ртути (II), кадмия, кобальта, никеля. Частные реакции на катионы шестой группы. Анализ смеси катионов шестой группы дробным методом. Анализ катионов смеси катионов четвертой, пятой и шестой групп. Анализ смеси катионов всех шести групп с отделением и без отделения осадка.

Анализ анионов. Анализ анионов III группы. Частные реакции на нитрат-, нитрит-, ацетат- ионы.

Анализ смеси анионов второй и третьей группы.

Анализ смеси анионов всех, аналитических групп.

Анализ неизвестного вещества. Подготовка вещества к анализу. Анализ вещества, растворимого в воде. Обнаружение катионов и анионов. Анализ вещества, нерастворимого в воде.

Обучение физико-химическому анализу.

Инструктаж по организации рабочего места, безопасности труда (проводится по каждой подтеме).

Практическое ознакомление с лабораторией физико-химического анализа, назначением и устройством приборов и установок.

Фотоколориметрический и спектрофотометрический анализ. Приготовление стандартных растворов анализируемого вещества. Определение ацетальдегида с фуксином методом стандартных операций.

Разбор устройства и принцип работы колориметра погружения. Определение содержания меди в растворе сульфата меди с помощью колориметра погружения. Расчет концентрации исследуемого раствора.

Подготовка фотоэлектроколориметра к работе. Выбор светофильтра и кюветы. Приготовление стандартных растворов, определение их оптических плотностей и построение калибровочной кривой. Определение содержания никеля в водном растворе его соли. Расчет результатов анализа.

Анализ питьевой воды на содержание железа. Приготовление стандартного раствора железа (основного, рабочего). Приготовление стандартной шкалы. Замер оптической плотности стандартных растворов, построение градуировочного графика, оформление. Подготовка пробы воды на содержание железа. Замер оптической плотности анализируемой пробы. Расчет результатов анализа.

Фотоколориметрическое определение содержания железа в водном растворе его соли.

Расчет результатов анализа.

Определение спектрофотометрическим методом качества анализируемого вещества (его концентрации). Подготовка спектрофотометра к работе.

Построение спектрофотометрической кривой. Ход анализа. Расчет результатов анализа. Рефрактометрический метод анализа. Подготовка рефрактометра к работе. Термостатирование прибора. Определение нулевой точки. Приготовление стандартных растворов, измерение показателей их преломления, построение калибровочной кривой. Определение примесей толуола в нормальном гептане.

Электровесовой анализ. Сборка установки для электровесового анализа. Количественное определение меди электровесовым методом.

Кондуктометрический метод анализа. Подготовка прибора к работе. Определение постоянной электролитической ячейки. Измерение электропроводности простой и дистиллированной воды, одномолярного раствора едкого калия и одномолярного раствора серной кислоты.

Сборка прибора для кондуктометрического титрования. Определение нулевой точки прибора. Кондуктометрическое титрование. Графическое нахождение точки эквивалентности.

Потенциометрический метод анализа. Включение прибора в электросеть и его настройка. Определение концентрации водородных ионов (рН) со стеклянным электродом.

Сборка прибора для потенциометрического титрования. Проведение потенциометрического титрования фосфорной кислоты. Построение кривой потенциометрического титрования. Расчет результатов анализа.

Хроматографический метод анализа. Подготовка хроматографической колонки к анализу. Заполнение колонки катионитом. Анализ растворов, содержащих ионы меди, кобальта, никеля, калия (нитраты).

Разделение ионов методом осадочной хроматографии на силикагеле в колонке. Приготовление осадочно-хроматографической смеси.

Построение калибровочного графика. Определение ионов никеля в растворе неизвестной концентрации.

Определение органических кислот методом распределительной хроматографии. Анализ смеси катионов кадмия, меди, ртути методом бумажной хроматографии.

Проявление хроматограммы. Расчет коэффициента распределения.

Разделение катионов меди и кадмия методом тонкослойной хроматографии. Проявление хроматограммы и ее расчет.

Обучение технике газовой и газожидкостной хроматографии. Расшифровка хроматограммы и определение количественного состава смеси.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

Учебно-тематическое планирование

№	Наименование разделов (модулей) и тем	всего, час
	Производственная практика	
1	Ознакомление с предприятием и инструктаж по охране труда на предприятии	6
2	Приготовление растворов	78
3	Анализ питьевой воды, оборотной и сточной воды предприятия	78
4	Анализ нефтепродуктов	50
5	Анализ газов. Контроль воздуха.	100
6	Контроль почвы	50
7	Контроль качества выпускаемой продукции	38
	ИТОГО	400

Тема 1. Ознакомление с предприятием и инструктаж по охране труда на предприятии

Вводный инструктаж.

Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности.

Структура производства и организации труда. Ознакомление учащихся с предприятием.

Технические (вспомогательные) службы, их задачи, основные функции.

Система управления охраной труда, организация службы безопасности на предприятии в соответствии с ГОСТом. Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты. Мероприятия по предупреждению

травматизма. Применение звуковой и световой сигнализации и предупредительных надписей. Правила поведения на территории предприятия. Электробезопасность.

Противопожарные мероприятия. Действия обслуживающего персонала при угрозе пожара, аварии, взрыва. Меры предупреждения пожаров. Порядок сообщения о пожаре в пожарную охрану. Ликвидация пожара.

Практическое ознакомление с лабораторией технического анализа и ее оборудованием к учащимся, с объемом работ и спецификой анализов, проводимых на предприятии.

Тема 2. Приготовление растворов

Практическое ознакомление с оборудованием для отбора и подготовки проб твердых, жидких и газообразных веществ. Обучение способам отбора и подготовки проб твердых веществ, жидкостей и газовых смесей.

Тема 3. Анализ питьевой воды, оборотной и сточной воды предприятия

Отбор пробы воды. Проведение качественного анализа воды. Количественное определение в воде: ионов калия, магния, водорода, железа, общей жесткости воды, карбонатной и не-карбонатной жесткости воды, свободного хлора.

Тема 4. Анализ нефтепродуктов

Определение основных показателей нефтепродуктов: плотности, вязкости динамической, кинематической и условной, температуры застывания и текучести, температуры плавления и каплепадения, температуры вспышки и воспламенения, пенетрации.

Качественное определение воды. Проба Клиффорда. Проба на потрескивание. Количественное определение содержания воды по методу Дина и Старка. Овладение методами определения содержания серы. Определение механических примесей и коксового числа нефтепродуктов. Определение октанового и метанового числа.

Тема 5. Анализ газов. Контроль воздуха

Приготовление поглотителей. Заполнение поглотительных приборов. Проверка герметичности системы. Отбор пробы газа. Подготовка газоанализатора к анализу. Анализ газовых смесей в аппаратах ВТИ-2 и ГИАП. Контроль состава газа на хроматографах, установленных на потоке. Определение состава воздуха производственных цехов. Анализ топочных и других газов. Определение в них содержания оксида углерода (II и IV). Расчеты, связанные с выполнением химического анализа газовых смесей. Обучение методам оценки загрязнения воздуха при помощи кресс-салатов, липы, хвои, сосны.

Проведение биоиндикации загрязнения водоемов по состоянию популяций водных растений семейств рясковых. Использование окраски тела животных как биоиндикаторов. Практическое ознакомление с биотестерами и освоение приемов работы на них. Выращивание биологических объектов и

подготовка их к биоиндикации. Математическая обработка результатов анализа. Отбор и консервация проб загрязненного воздуха. Абсорбция и адсорбция примесей. Вымораживание примесей. Улавливание твердых частиц и аэрозолей. Приготовление концентрационных трубок с сорбентом. Определение содержания пыли, влаги и токсических соединений в воздухе производственных помещений. Санитарно- бактериологический анализ воздуха. Расчет результатов анализа.

Тема 6. Контроль почвы

Техника отбора проб почвы. Определение общих физических свойств почвы. Приготовление вытяжек. Определение показателей загрязнения почв химическими веществами; общего содержания загрязняющих веществ, содержания подвижных соединений загрязняющих веществ, кислотнoосновной характеристики почвы, удельной электропроводности водных вытяжек, содержания гумуса, фототоксичности, яркости почв.

Анализ почв на хлорид-, сульфат- ионы, ионы натрия, калия, кадмия, хрома, железа, свинца, цинка, меди. Расчет результатов анализа.

Тема 7. Контроль качества выпускаемой продукции

Практическое ознакомление с требованиями ГОСТа и ТУ к качеству выпускаемой продукции и ее экологической характеристикой. Овладение методами контроля качества выпускаемой продукции на экологическую пригодность.

КОНСУЛЬТАЦИЯ

Учебное занятие, в ходе которого осуществляется дополнительная помощь обучающимся в усвоении программы.

ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена (ч. 1 ст. 74 Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»).

Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований (ч. 3 ст. 74 Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»).

Закрепление и совершенствование ранее приобретенных навыков. Демонстрация навыков безопасного выполнения лабораторных работ. Достижение необходимой точности, правильности и воспроизводимости результатов анализа. Примерный перечень практической квалификационной работы приведен в Приложении № 2.

На защиту практической квалификационной работы отводится до одного академического часа (45 минут) на одного обучающегося. Процедура

защиты устанавливается председателем аттестационной комиссии по согласованию с членами аттестационной комиссии.

Практическая квалификационная работа обучающегося должна иметь актуальность, новизну и практическую значимость и выполняться, по возможности, по предложениям (заказам) предприятий, организаций, инновационных компаний, высокотехнологичных производств или образовательных организаций.

Выполненная практическая квалификационная работа в целом должна:

- соответствовать разработанному заданию;
- включать анализ источников по теме с обобщениями и выводами, сопоставлениями и оценкой различных точек зрения;
- продемонстрировать требуемый уровень общей и специальной подготовки выпускника, его способность и умение применять на практике освоенные знания, практические умения, общие и профессиональные компетенции в соответствии с требованиями к квалификационным характеристикам по 3 – 4 разрядам.

Объем ПКР должен составлять 30-50 страниц печатного текста (без приложений).

Структура ПКР предусматривает следующие обязательные элементы: титульный лист; содержание; введение; основная часть; выводы и предложения (или заключение); список использованной литературы; приложения.

Законченная и оформленная в соответствии с установленными требованиями ПКР вместе с ее электронной версией на CD представляется в аттестационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты ПКР. Обучающиеся, не представившие ПКР со всеми необходимыми документами в аттестационную комиссию в установленный срок, к защите не допускаются.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТЕКСТА ПКР

1. Оформление текста.

Текст ПКР представляется в двух формах:

а) печатной, на одной стороне листа белой бумаги формата А4. Цвет шрифта должен быть черным, полужирный шрифт не применяется. Ориентация – книжная (альбомная – только для таблиц, схем приложений).

б) в электронном виде в текстовом редакторе WORD – на диске.

Работа должна быть выполнена на компьютере шрифтом Times New Roman, кегль 14, интервал 1,5 и отвечать следующим требованиям:

- текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей:
правое - 15мм, верхнее и нижнее - 20 мм, левое - 30 мм;
- красная строка – 12,5 мм;
- введение, каждая глава и заключение и начинаются с новой страницы;
- введение и заключение оформляются без названия;
- страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту выпускной квалификационной работы.

Номер страницы проставляют в центре нижнего поля листа без точки. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц выпускной квалификационной работы.

Численный состав аттестационной комиссии по защите выпускных квалификационных работ обучающихся установлен 3 человека, включая председателя и двух членов. Председатель комиссии является членом Экспертного совета ГАОУДО «Центр развития талантов «Аврора», 1 член комиссии из числа наиболее квалифицированных преподавателей по образовательной программе, 1 член комиссии – представитель работодателя. По итогам защиты выпускных квалификационных работ комиссия принимает решение об оценке выпускной квалификационной работы: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» и о присвоении при положительной оценке работы обучающемуся соответствующей квалификации согласно направлению подготовки. При решении любых вопросов при оценке выпускной квалификационной работы решающий голос принадлежит председателю комиссии.

Критерии оценивания практической квалификационной работы

Оценка «отлично» ставится обучающемуся, если он правильно понимает сущность темы практической квалификационной работы, дает точное определение и истолкование основных разделов; строит ответ по собственному плану, сопровождает ответ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации; может установить связь между отдельными разделами обучения, отвечает на все поставленные в ходе процедуры защиты вопросы.

Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, если его защита удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «отлично», но представлен без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других разделов; обучающийся отвечает не на все вопросы, поставленные членами комиссии вопросы.

Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, если он правильно понимает сущность вопроса, но в его ответе имеются отдельные пробелы в освещении темы практической квалификационной работы, отвечает не на все вопросы, поставленные членами комиссии.

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, если он не овладел основным содержанием практической квалификационной работы, представленной к защите, допускает больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки «удовлетворительно» и не ответил ни на один из поставленных вопросов.

Проверка теоретических знаний проводится в форме экзамена (ч. 3 ст. 74 Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»). Примерный перечень вопросов к проверке

теоретических знаний (в устной форме, по экзаменационным билетам из двух вопросов) в Приложении № 3.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации настоящей программы используется помещение, предназначенное для проведения лекционных и практических (семинарских) занятий, укомплектованное специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации для аудитории:

- лаборатории химии и физико-химических методов анализа – включающего аудитории вводного и текущего инструктажа, технического анализа, объемного анализа, физико-химического анализа, весовой.

Медиа-центр – 49,1 кв.м.;

Конвергентная лаборатория с лаборантской – 77,7 кв.м. и 14,8 кв.м.;

Учебные помещения – 363,6 кв.м.;

Административные помещения – 20,6 кв.м.;

Подсобные – 40,4 кв.м.;

Санитарно-гигиенические – 51,6 кв.м.;

Иное – 212,5 кв.м.

Всего: 830,3 кв.м.

<p>Теоретическое обучение</p> <p><i>1. Общетеchnические дисциплины</i></p> <p>1.1 Общая химическая технология</p> <p>1.2 Техника и технология лабораторных работ</p> <p>1.3 Охрана труда</p> <p>1.4 Промышленная экология</p> <p>1.5 Охрана и контроль состояния окружающей среды</p> <p><i>2. Специальные дисциплины</i></p> <p>2.1 Аналитическая химия</p>	<p>Медиа-центр: Акустическая система д/аудит – 8 шт., Панель интерактивная – 1 шт., Складной стол – 8 шт., Средство организации б/п сети – 3 шт., Трибуна – 1 шт., Стол рабочий Комфорт К102 120*75*75 – 1 шт., Стул штабелируемый – 16 шт. Тренажеры по оказанию первой медицинской помощи - 2 шт.</p>
<p>Промежуточная аттестация</p>	<p>Медиа-центр: Акустическая система д/аудит – 8 шт., Панель интерактивная – 1 шт., Складной стол – 8 шт., Средство организации б/п сети – 3 шт., Трибуна – 1 шт., Стол рабочий Комфорт К102 120*75*75 – 1 шт., Стул штабелируемый – 16 шт.</p>

	Тренажеры по оказанию первой медицинской помощи - 2 шт.
Производственное обучение 1. Вводное занятие 2. Охрана труда и пожарная безопасность в учебных химических лабораториях 3. Обучение технике лабораторных работ 4. Обучение гравиметрическому анализу 5. Обучение титрометрическому методу анализа	<i>Оборудование рабочих мест конвергентной лаборатории и лаборантской:</i> Аквадистиллятор ДЭ-4М – 1 шт., Бомба Рейда – 1 шт., Бутиль 20л стекло в обрешетке – 2 шт., Вентилятор POLYFAN VSB23 – 1 шт., Вентилятор POLYFAN VSM 25 – 1 шт., Весы аналит. ВЛ-224 – 1 шт., Весы лаб. ВЛТЭ-210/510С – 1 шт., Весы HR-250AG – 2 шт., Весы электронные 400г – 1 шт., Дефлегматор – 2 шт., Колба испарительная (объем 50мл) – 2 шт., Колба КГУ-3-1000-29/32-14/23 ТС – 1 шт., Колба П-1-2000-45/40 – 1 шт., Колориметр лабораторный ЦВЕТ-ПХП – 1 шт., Кондуктометр Ph-метр Анион-4150 – 1 шт., Кювета кварцевая КФК 10мм – 2 шт., Кювета стеклянная КФК 10мм – 6 шт., Лапка д/штатива - 5 шт., Магнитная мешалка с нагревом и нанокерамикой – 2 шт., Магнитная мешалка с подогревом – 2 шт., Магнитно-маркерная доска Тип 2 – 1 шт., Мешалка магнитная с подогревом – 4 шт., МФУ HP Color Jet Pro – 1 шт., Набор ареометров АОН-1 (19шт) – 1 шт., Огнетушитель ОУ-2 – 1 шт., Периодическая система Д.И. Менделеева (таблица) – 1 шт., Полка навесная ЛАБ-PRO ПНД 44.42.35 – 1 шт., Спектрофотометр ПЭ-5400УФ – 1 шт., Стол д/весов 600*400*780 – 1 шт., Стол д/весов высокий Квадро – 2 шт., Стол ЛАБ-PRO СОЦв 120.150.90TR – 3 шт., Стол лабораторный высокий 1500*600*900 – 2 шт., Стол лабораторный электрофиц. 1200*600*850 – 4 шт., Стол преподавателя – 1 шт.,

Стол ученический трапециевидный – 13 шт.,
 Стол-мойка ЛАБ-PRO МО 150.65.90TF – 1 шт.,
 Стол-мойка ЛАБ-PRO МО 80.65.90VI – 1 шт.,
 Стул штабелируемый – 13 шт.,
 Сушилка д/посуды на 32 предмета – 2 шт.,
 Тумба д/Стола преподавателя – 1 шт.,
 Тумба д/Стола преподавателя сервисная – 1 шт.,
 УЛК "Экология" – 2 шт.,
 Установка д/фильтр под вакуумом – 1 шт.,
 Устройство д/сушки посуды ПЭ-2000 – 1 шт.,
 Холодильник ХПТ 1-600-14/23 – 1 шт.,
 Центрифуга настольная – 1 шт.,
 Шкаф вытяжной ЛАБ-PRO ШВЛВЖ 150.75.231 F20 – 2 шт.,
 Шкаф д/лаб. посуды – 2 шт.,
 Шкаф д/одежды ЛАБ-PRO ШО 80.50.193 – 2 шт.,
 Шкаф д/титрования ЛАБ-PRO СТ 120.65.90/175 – 2 шт.,
 Шкаф д/хран. реактивов ЛАБ-PRO ШР 80.50.193 – 3 шт.,
 Штатив д/пипеток вертикальный – 5 шт.,
 Штатив ПЭ -2710 для бюреток – 20 шт.,
 Эксикатор 2-240 мм – 2 шт.,
 Воронка В-25-38 ХС – 5 шт.,
 Воронка В-36-50 ХС – 5 шт.,
 Воронка лабораторная 56-80 – 10 шт.,
 Воронка лабораторная 75-110 – 20 шт.,
 Капельница с пипеткой 2-50 (мл) – 30 шт.,
 Колба К-1-2000-29/32 ТС – 4 шт.,
 Колба КГУ-3 100-29/32-14/23 – 20 шт.,
 Колба КГУ-3-250-29/32-14/23 ТС – 20 шт.,
 Колба КГУ-3-500-29/32-14/23 ТС – 10 шт.,
 Колба КГУ-31000-29/32-14/23 ТС – 5 шт.,
 Колба КН-3-100-34 ТС б/шл. (со шкалой) – 150 шт.,
 колба коническая КН-1-100-29/32 – 20 шт.,
 Колба коническая КН-1-250-29/32 – 15 шт.,
 Колба мерная 1-100 ХС – 15 шт.,
 Колба мерная 1-1000 ТС – 15 шт.,
 Колба мерная 1-50 ХС – 15 шт.,
 Колба мерная 2-100-2 стекл. коробка – 100 шт.,

Колба мерная 2-25-2 ПМ 10/19 – 150 шт.,
Мешалка магнитная без подогрева ПЭ-6100 – 5 шт.,
Набор ареометров АОН – 2 шт.,
Набор треугольник фарфоровый 40 мм – 1 шт.,
Набор треугольник фарфоровый для тиглей 65 мм – 1 шт.,
Насадка Вюрца – 20 шт.,
Одноразовые стаканы 200 мл,
КОМПЛЕКТ 3000 шт.(30 уп. по 100 шт.) – 1 шт.,
Палочка стекл.d-5, длина 220 мм – 40 шт.,
Стакан высокий с носом В-1-50 ХС (с дел.) – 20 шт.,
Стакан химический № 3 (150 мл) – 10 шт.,
Стакан химический №2 (50 мл) – 20 шт.,
Стаканодержатель АЕL, 50 стаканов, на винтах, белый – 3 шт.,
Стаканчик для взвешивания СВ-24/10 – 25 шт.,
Ступка №4 (d=110/h=50) – 5 шт.,
Термометр (вязкость) – 1 шт.,
Термометр (каплепадение) – 1 шт.,
Термометр Тип с 1 по 2 – 2 шт.,
Термометр ТЛ-4 №2 – 20 шт.,
Чашка для выпаривания 35 мл диаметр 60 мм – 15 шт.,
Аппарат автомат д/разгонки нефтепрод. Линтел АРНС-20 – 1 шт., Аппарат автомат Линтел Кристалл-20Э – 1 шт.,
Аппарат автомат. д/опред. вязкости нефтпрод ВУН – 20 – 1 шт.,
Аппарат д/опред. примесей МХП-ПХП – 1 шт.,
Аппарат д/определения t вспышки АТВ 21 – 1 шт.,
Аппарат д/определения t вспышки АТВО 20 – 1 шт.,
Воронка ВД-2 -250/29/32-14/23 – 25 шт.,
Доска магнитно-маркерная – 1 шт.,
Доска магнитно-маркерная 240*120 см – 1 шт.,
Доска магнитно-маркерная настенная – 1 шт.,
Измеритель плотности жидкостей ВИП-2МР – 1 шт.,
Камера для ТСХ 27*26,5*7 см – 1 шт.,

	<p>Колбонагреватель (1000-2000 мл) – 1 шт., Колбонагреватель (250-1000 мл) – 5 шт., Колбонагреватель (50-250 мл) – 1 шт., Колбонагреватель ПЭ-4100М (0,5л) – 5 шт., Колбонагреватель ПЭ-4120М (0,25л) – 1 шт., Колбонагреватель ПЭ-4130М (2,0л) – 1 шт., Ловушка АКОВ-10 – 20 шт., Пластина ПТСХ-АФ-А-УФ (10*15 см) – 21 шт., Стол лабораторный ЛАБ-PRO СЛВ 150.65.90 TR – 1 шт., Столик подъемник НВ-150 – 12 шт., Стол-мойка 800*630*900 из н/ж стали – 1 шт., Стол-мойка ЛАБ-PRO МО 150.65.90TF – 3 шт., Стол-мойка ЛАБ-PRO МО 80.65.90VI – 1 шт., Термометр ТЛ-4 №2 – 20 шт., Термометр ТЛ-50 №13 – 11 шт., Термометр ТЛ-50 №17 – 11 шт., Термостат жидкостный – 1 шт., Термостат жидкостный н/температурный ВИС-Т-08-3 – 1 шт., Термостат жидкостный н/температурный КРИО-ВТ-12 – 1 шт., Уф-Лампа для анализа НР UVISFI – 1 шт., Хроматографический распылитель – 1 шт., Шкаф безопасности Classicstandart М – 1 шт., Шкаф вытяжной ЛАБ-PRO ШВ 150.70.225. TR – 2 шт., Шкаф вытяжной ЛАБ-PRO ШВЛВЖ 150.75.231 F20 – 4 шт., Шкаф д/лаб.посуды – 2 шт., Шкаф д/одежды – 1 шт., Шкаф д/хран.реактивов ЛАБ-PRO ШР 80.50.193 – 1 шт., Шкаф сушильный ШС-80-01 МК СПУ – 1 шт., Экстрактор Сокслета 250мл – 10 шт.</p>
<p>Производственная практика 1. Ознакомление с предприятием и инструктаж по охране труда на предприятии</p>	<p>Конвергентная лаборатория с лаборантской Аквадистиллятор ДЭ-4М – 1 шт., Бомба Рейда – 1 шт., Бутыль 20л стекло в обрешетке – 2 шт., Вентилятор POLYFAN VSB23 – 1 шт., Вентилятор POLYFAN VSM 25 – 1 шт.,</p>

<p>2. Приготовление растворов 3. Анализ питьевой воды, оборотной и сточной воды предприятия 4. Анализ нефтепродуктов 5. Анализ газов. Контроль воздуха. 6. Контроль почвы 7. Контроль качества выпускаемой продукции</p>	<p>Весы аналит. ВЛ-224 – 1 шт., Весы лаб. ВЛТЭ-210/510С – 1 шт., Весы HR-250AG – 2 шт., Весы электронные 400г – 1 шт., Дефлегматор – 2 шт., Колба испарительная (объем 50мл) – 2 шт., Колба КГУ-3-1000-29/32-14/23 ТС – 1 шт., Колба П-1-2000-45/40 – 1 шт., Колориметр лабораторный ЦВЕТ-ПХП – 1 шт., Кондуктометр Ph-метр Анион-4150 – 1 шт., Кювета кварцевая КФК 10мм – 2 шт., Кювета стеклянная КФК 10мм – 6 шт., Лапка д/штатива - 5 шт., Магнитная мешалка с нагревом и нанокерамикой – 2 шт., Магнитная мешалка с подогревом – 2 шт., Магнитно-маркерная доска Тип 2 – 1 шт., Мешалка магнитная с подогревом – 4 шт., МФУ HP Color Jet Pro – 1 шт., Набор ареометров АОН-1 (19шт) – 1 шт., Огнетушитель ОУ-2 – 1 шт., Периодическая система Д.И. Менделеева (таблица) – 1 шт., Полка навесная ЛАБ-PRO ПНД 44.42.35 – 1 шт., Спектрофотометр ПЭ-5400УФ – 1 шт., Стол д/весов 600*400*780 – 1 шт., Стол д/весов высокий Квадро – 2 шт., Стол ЛАБ-PRO СОЦв 120.150.90TR – 3 шт., Стол лабораторный высокий 1500*600*900 – 2 шт., Стол лабораторный электрофиц. 1200*600*850 – 4 шт., Стол преподавателя – 1 шт., Стол ученический трапециевидный – 13 шт., Стол-мойка ЛАБ-PRO МО 150.65.90TF – 1 шт., Стол-мойка ЛАБ-PRO МО 80.65.90VI – 1 шт., Стул штабелируемый – 13 шт., Сушилка д/посуды на 32 предмета – 2 шт., Тумба д/Стола преподавателя – 1 шт., Тумба д/Стола преподавателя сервисная – 1 шт., УЛК "Экология" – 2 шт., Установка д/фильтр под вакуумом – 1 шт., Устройство д/сушки посуды ПЭ-2000 – 1 шт., Холодильник ХПТ 1-600-14/23 – 1 шт., Центрифуга настольная – 1 шт.,</p>
---	---

	<p>Шкаф вытяжной ЛАБ-ПРО ШВЛВЖ 150.75.231 F20 – 2 шт., Шкаф д/лаб. посуды – 2 шт., Шкаф д/одежды ЛАБ-ПРО ШО 80.50.193 – 2 шт., Шкаф д/титрования ЛАБ-ПРО СТ 120.65.90/175 – 2 шт., Шкаф д/хран. реактивов ЛАБ-ПРО ШР 80.50.193 – 3 шт., Штатив д/пипеток вертикальный – 5 шт., Штатив ПЭ -2710 для бюреток – 20 шт., Эксикатор 2-240 мм – 2 шт., Воронка В-25-38 ХС – 5 шт., Воронка В-36-50 ХС – 5 шт., Воронка лабораторная 56-80 – 10 шт., Воронка лабораторная 75-110 – 20 шт., Капельница с пипеткой 2-50 (мл) – 30 шт., Колба К-1-2000-29/32 ТС – 4 шт., Колба КГУ-3 100-29/32-14/23 – 20 шт., Колба КГУ-3-250-29/32-14/23 ТС – 20 шт., Колба КГУ-3-500-29/32-14/23 ТС – 10 шт., Колба КГУ-31000-29/32-14/23 ТС – 5 шт., Колба Кн-3-100-34 ТС б/шл. (со шкалой) – 150 шт., колба коническая КН-1-100-29/32 – 20 шт., Колба коническая КН-1-250-29/32 – 15 шт., Колба мерная 1-100 ХС – 15 шт., Колба мерная 1-1000 ТС – 15 шт., Колба мерная 1-50 ХС – 15 шт., Колба мерная 2-100-2 стекл. коробка – 100 шт., Колба мерная 2-25-2 ПМ 10/19 – 150 шт., Мешалка магнитная без подогрева ПЭ-6100 – 5 шт., Набор ареометров АОН – 2 шт., Набор треугольник фарфоровый 40 мм – 1 шт., Набор треугольник фарфоровый для тиглей 65 мм – 1 шт., Насадка Вюрца – 20 шт., Одноразовые стаканы 200 мл, КОМПЛЕКТ 3000 шт.(30 уп. по 100 шт.) – 1 шт., Палочка стекл.d-5, длина 220 мм – 40 шт., Стакан высокий с носом В-1-50 ХС (с дел.) – 20 шт., Стакан химический № 3 (150 мл) – 10 шт., Стакан химический №2 (50 мл) – 20 шт., Станодержатель АЕЛ, 50 стаканов, на</p>
--	--

винтах, белый – 3 шт.,
Стаканчик для взвешивания СВ-24/10 – 25 шт.,
Ступка №4 (d=110/h=50) – 5 шт., Термометр
(вязкость) – 1 шт.,
Термометр (каплепадение) – 1 шт., Термометр
Тип с 1 по 2 – 2 шт.,
Термометр ТЛ-4 №2 – 20 шт.,
Чашка для выпаривания 35 мл диаметр 60 мм
– 15 шт., Аппарат автомат д/разгонки
нефтепрод. Линтел АРНС-20 – 1 шт., Аппарат
автомат Линтел Кристалл-20Э – 1 шт., Аппарат
автомат. д/опред. вязкости нефтепрод ВУН – 20
– 1 шт.,
Аппарат д/опред. примесей МХП-ПХП – 1
шт.,
Аппарат д/определения t вспышки АТВ 21 – 1
шт., Аппарат д/определения t вспышки АТВО
20 – 1 шт., Воронка ВД-2 -250/29/32-14/23 – 25
шт.,
Доска магнитно-маркерная – 1 шт.,
Доска магнитно-маркерная 240*120 см – 1 шт.,
Доска магнитно-маркерная настенная – 1 шт.,
Измеритель плотности жидкостей ВИП-2МР –
1 шт.,
Камера для ТСХ 27*26,5*7 см – 1 шт.,
Колбонагреватель (1000-2000 мл) – 1 шт.,
Колбонагреватель (250-1000 мл) – 5 шт.,
Колбонагреватель (50-250 мл) – 1 шт.,
Колбонагреватель ПЭ-4100М (0,5л) – 5 шт.,
Колбонагреватель ПЭ-4120М (0,25л) – 1 шт.,
Колбонагреватель ПЭ-4130М (2,0л) – 1 шт.,
Ловушка АКОВ-10 – 20 шт.,
Пластина ПТСХ-АФ-А-УФ (10*15 см) – 21
шт.,
Стол лабораторный ЛАБ-ПРО СЛВ 150.65.90
TR – 1 шт.,
Столик подъемник НВ-150 – 12 шт.,
Стол-мойка 800*630*900 из н/ж стали – 1 шт.,
Стол-мойка ЛАБ-ПРО МО 150.65.90TF – 3
шт.,
Стол-мойка ЛАБ-ПРО МО 80.65.90VI – 1 шт.,
Термометр ТЛ-4 №2 – 20 шт.,
Термометр ТЛ-50 №13 – 11 шт.,
Термометр ТЛ-50 №17 – 11 шт.,

	Термостат жидкостный – 1 шт., Термостат жидкостный н/температурный ВИС-Т-08-3 – 1 шт., Термостат жидкостный н/температурный КРИО-ВТ-12 – 1 шт., Уф-Лампа для анализа HP UVISFI – 1 шт., Хроматографический распылитель – 1 шт., Шкаф безопасности Classicstandart M – 1 шт., Шкаф вытяжной ЛАБ-PRO ШВ 150.70.225. TR – 2 шт., Шкаф вытяжной ЛАБ-PRO ШВЛВЖ 150.75.231 F20 – 4 шт., Шкаф д/лаб.посуды – 2 шт., Шкаф д/одежды – 1 шт., Шкаф д/хран.реактивов ЛАБ-PRO ШР 80.50.193 – 1 шт., Шкаф сушильный ШС-80-01 МК СПУ – 1 шт., Экстрактор Сокелета 250мл – 10 шт.
Консультация Итоговая аттестация	Медиа-центр: Акустическая система д/аудит – 8 шт., Панель интерактивная – 1 шт., Складной стол – 8 шт., Средство организации б/п сети – 3 шт., Трибуна – 1 шт., Стол рабочий Комфорт К102 120*75*75 – 1 шт., Стул штабелируемый – 16 шт.

Средства обучения (инструктивные /технологические карты по темам лабораторных работ и учебных практик, технические средства обучения – компьютер с лицензионным программным обеспечением, настенный экран с дистанционным управлением, подвижная маркерная доска, считывающее устройство для передачи информации в компьютер, мультимедийный проектор и другие информационно-демонстрационные средства, посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя).

4.2 Организационно-педагогические условия реализации программы

К реализации программы привлекаются квалифицированные преподаватели ГАОУ ДО «Центр развития талантов «Аврора», представители работодателей, имеющие высшее образование и опыт практической работы, соответствующий профессии по образовательной

программе, в соответствии с приказом Минздравсоцразвития РФ от 26.08.2010 № 761н (ред. от 31.05.2011) "Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей работников образования" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 06.10.2010 N 18638).

ГАОУДО «Центр развития талантов «Аврора» располагает специальными учебными аудиториями, оборудованными необходимой мебелью и техническими средствами обучения. Материальная база, находящаяся в распоряжении Образовательной организации, соответствует санитарным, техническим нормам и правилам, обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебно-тематическими планами образовательных программ.

4.3 Трудоемкость, форма обучения, режим обучения. Требования к организации учебного процесса. Оценка качества освоения программы

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе составляет 768 часов.

Обучение может проводиться в очной (с отрывом от производства) форме.

Для обеспечения максимальной эффективности подача материала осуществляется в форме лекционных и практических занятий с применением интерактивных методов обучения: демонстрация презентационных материалов, видеоматериалов; обсуждение проблем и вопросов в группе; решение ситуационных задач.

Режим занятий реализуется в дневное время.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости могут изменяться, но при условии выполнения программы полностью (по содержанию и по общему количеству часов). При необходимости обучающимся выдается законодательная, нормативная документация на электронном или на бумажном носителе, иные раздаточные материалы.

В процессе обучения проводится контроль усвоения учебного материала: промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме тестирования, условием допуска к дальнейшему обучению является прохождение тестирования с результатом: «зачет», не допуска – результат «незачет».

Обучающийся получает оценку «зачет» по итогам тестирования: правильных ответов на тестовые задания (более 50 % или 6 правильных ответов из 10 заданий).

Обучающийся получает оценку «незачет» по итогам тестирования: правильных ответов на тестовые задания (менее 50 % или 5 и менее правильных ответов из 10 заданий).

К итоговой аттестации допускаются слушатели, завершившие полный курс обучения по программе и не имеющие академической задолженности по результатам промежуточной аттестации по учебным дисциплинам, предусмотренные учебным планом программы.

Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

Формой проверки теоретических знаний является устный экзамен, по экзаменационным билетам (на основе примерного перечня экзаменационных вопросов для итоговой аттестации). Результатом проверки теоретических знаний является оценивание знаний обучающихся по пятибалльной шкале.

Оценка «отлично» ставится обучающемуся, если он правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий; строит ответ по собственному плану, сопровождает ответ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации; может установить связь между отдельными разделами обучения.

Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, если его ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «отлично», но представлен без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других разделов; обучающийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно», если обучающийся правильно понимает сущность вопроса, но в его ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса образовательной программы, допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, если он не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки «удовлетворительно» и не ответил ни на один из поставленных вопросов.

Лицо, успешно сдавшее квалификационный экзамен, получает квалификацию по профессии рабочего, должности служащего с присвоением (при наличии) квалификационного разряда, класса, категории по результатам профессионального обучения, что подтверждается документом о квалификации (свидетельством о профессии рабочего, должности служащего).

Лицам, не прошедшим итоговой аттестации или получившим по итогам ее проведения неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть основной программы профессионального обучения и (или) отчисленным из организации, осуществляющей образовательную деятельность, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому организацией, осуществляющей образовательную деятельность.

4.4 Информационно-методическое обеспечение

Основная литература:

- 1) Аналитическая химия. Учебник. Глубоков Ю.М. и др. Под ред. Ищенко А.А. _СПО –М., 2017. -464 с.
- 2) _Общая химия. XXI век:Учебник / Ганкин В.Ю., Ганкин Ю.В. –СПб, 2011. — 328 с.
- 3) Основы химии. Учебник. Иванов В.Г., Гева О.Н. _СПО –М., 2014 -560 с.
- 4) _Общая химия. Учебник. Сидоров В.И., Устинова Ю.В., Никифорова Т.П. –М., 2014 -440 с.
- 5) _Общая химия. Теория и задачи. Под ред. Коровина Н.В., Кулешова Н.В. _Учебное пособие –М., 2014 -496 с.
- 6) _Общая химия. Лабораторный практикум. Коровин Н.В. и др. _Учебное пособие –М., 2015 -336 с.

Дополнительная литература:

- 1) _Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях. Гаршин А.П. _Учебное пособие –СПб, 2013. -288 с.
- 2) _Органическая химия. Учебник. Захарова Т.Н., Головлева Н.А. _СПО – М., 2012. -400 с.

- 3) Физическая химия. Учебное пособие. Афанасьев Б.Н., Акулова Ю.П. – СПб., 2012. -464 с.
- 4) Физическая химия. Учебное пособие. Зарубин Д.П. –М., 2017. -474 с.
- 5) Физическая и коллоидная химия. Учебник. Белик В.В., Киенская К.И. _СПО –М., 2015. -288 с.
- 6) Начала физической химии. Бажин Н.М., Пармон В.Н. _Учебное пособие ВПО-СПО М.: 2015 – 332 с.
- 7) Основы общей и физической химии. Еремин В.В., Борщевский А.Я. – Долгопрудный, 2012. -848 с.
- 8) Химия. Учебник. Олиференко Г.Л., Иванкин А.Н. –М., 2010. -383 с.
- 9) Химия для профессий и специальностей технического профиля. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. _Учебник –М., 2013 -256 с.
- 10) Химия. Учебник. Ерохин Ю.М. _СПО –М., 2014. -400 с.
- 11) Супрамолекулярная химия. В 2 т. Джонатан В., Стид Дж. В., Этвуд Дж. Л. –М., 2007. –(480+416)с.

**ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ
К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

I. 1. Химическая посуда грушевидной или цилиндрической формы со значительно укороченным концом, применяемая для разделения несмешивающихся жидкостей называется

- 1) делительная воронка
- 2) химическая воронка
- 3) капельная воронка

2. Установите соответствие между методами очистки и мытья хим. посуды и операциями.

Операции:

- 1) пропаривание
- 2) мытьё водой и поверхностно-активными веществами
- 3) мытьё хромовой смесью

Методы:

- а) Механический
- б) Физико- химический
- в) химический
- г) физический

3. Прибор для охлаждения и конденсации паров, образующихся при нагревании или кипячении различных веществ называется

1. кристаллизатор
2. холодильник
3. эксикатор

4. Установите соответствие между химическими методами и их операциями.

Операция:

- 1) процесс извлечения растворителями из смеси каких-либо веществ того или другого компонента
- 2) операция, при которой из раствора удаляется весь растворитель, в результате выделяется растворённое вещество

Метод:

- а) высушивание
- б) выпаривание
- в) экстракция

5. Установите соответствие между методами объёмного анализа и рабочими растворами.

Методы:

- 1) Нейтрализация
- 2) Аргентометрия

Рабочие растворы:

- а) AgNO_3
- б) KMnO_4

3) Перманганатометрия

в) HCl

6. «Растворы, концентрация которых выражена в грамм-молекулах на литр, называются...»

1. Нормальными
2. Процентными
3. Молярными

7. Установите соответствие между аналитическими группами катионов и ионами которые к ним относятся.

Группа:

- 1) I
- 2) II
- 3) III

Ионы:

- a) Al; Cr; Fe; Zn; Co; Mn
- б) As; Sn; Sb
- в) Ba; Sn; Ca
- г) K; Na; NH₄

8. Установите соответствие между величиной pH и средой раствора.

pH:

- 1) 7
- 2) 2.5
- 3) 11.8

среда:

- a) кислая
- б) щелочная
- в) нейтральная
- г) средняя

9. Количество граммов растворённого вещества, содержащееся в 1 мл. раствора называется

1. грамм-эквивалентом раствора
2. титром раствора
3. стандартным раствором

10. Установите соответствие между химической посудой и её классификацией.

Посуда:

- 1) пробирка
- 2) бюретка
- 3) эксикатор

Классификация:

- a) посуда общего назначения
- б) посуда специального назначения
- в) мерная посуда
- г) фарфоровая посуда

11. Реактив, с помощью которого выделяют из раствора сложной смеси целую группу катионов, называется

1. химическим реактивом
2. катионным реактивом
3. групповым реактивом

12. Растворы, сохраняющие постоянную концентрацию катионов H^+ при разбавлении, а также при добавлении к ним небольших количеств сильных кислот или щелочей называются

1. стандартными растворами
2. буферными растворами
3. коллоидными растворами

13. Установите соответствие между показателями качества воды и содержанием солей.

Показатель кач-ва воды:

- 1) Временная жёсткость
- 2) Постоянная жёсткость

Соли:

- а) $CaCl_2$; $MgCl_2$
- б) Ca_3PO_4 ; Mg_3PO_4
- в) $Ca(HCO_3)_2$;
- г) $Mg(HCO_3)_2$

14. Цилиндрический сосуд для определения плотности продукта называется

1. термометр
2. ареометр
3. вискозиметр

15. Температура, при которой пары вещества, нагреваемого в определённых условиях, образуют с окружающими воздухом смесь, вспыхивающую при поднесении к ней пламени называется

1. температура возгорания
2. температура плавления
3. температура вспышки

16. Установите соответствие между физико-химическими методами и их основами

Метод:

- 1) Фотокolorиметрия
- 2) Хроматография при её движении вдоль слоя
- 3) Рефрактометрия сорбента

Основан на:

- а) разделение газовой смеси,
- б) измерении поглощения видимого света,
- в) процессов поляризации на ртутном аноде
- г) измерении показателя

преломления

17. В каком узле хроматографа происходит разделение газовой смеси?

- 1) Детектор
- 2) Потенциометр
- 3) Колонка

4) Дозатор

18. Небольшое взятое из общей массы количество вещества, средний состав которого идентичен среднему составу всего испытуемого продукта называется

1. Контрольная проба
2. Арбитражная проба
3. Средняя проба

19. Установите соответствие между видами проб и устройствами для их отбора.

Устройство отбора:

- 1) батометр
- 2) аспиратор
- 3) щуп

Проба

- а) газовая
- б) жидкость
- в) твёрдые вещества
- г) полужидкие материалы

20. Какой из этих спиртов является трёхатомным?

1. Метанол
2. Глицерин
3. Этанол

21. В фотоколориметрическом анализе толщина слоя в кювете сравнения должна быть

1. такой же, как и в рабочей кювете
2. больше, чем в рабочей кювете
3. меньше, чем в рабочей кювете

22. Каким раствором проводят настройку рН-метра?

1. стандартным раствором
2. буферным раствором
3. раствором сравнения

23. Прибор, предназначенный для количественного анализа люминесцирующих веществ называется

1. хроматограф
2. кондуктометр
3. рефрактометр
4. флуориметр

24. Процесс поглощения паров, газов, растворённых веществ твёрдым поглотителем называется

1. десорбцией
2. адсорбцией
3. абсорбцией

25. Установите соответствие между видом освещения и его назначением.

Назначение освещения:

- 1) освещение рабочего стола
- 2) освещение рабочего стола и всего помещения
- 3) освещение всего рабочего помещения

Виды освещения:

- а) общее
- б) местное
- в) аварийное
- г) комбинированное

26. Что следует приливать при разбавлении концентрированной серной кислоты?

1. воду в кислоту
2. кислоту в воду

27. Выберите средства защиты органов зрения:

1. щиток
2. респиратор
3. изолирующий противогаз

28. Необходимо ли под конец взвешивания проверять нулевую точку весов?

1. да
2. нет

29. Установить соответствие между методами объёмного анализа и рабочими растворами.

Методы:

- 1) Роданометрия
- 2) Комплексонометрия
- 3) Йодометрия

Рабочие растворы:

- а) KSCN
- б) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- в) $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Tr}$ (Трилон Б)
- г) KMnO_4

30. Растворы, концентрация которых выражена в грамм-эквивалентах на литр, называются

1. процентными
2. нормальными
3. молярными

31. Количество граммов вещества, эквивалентное грамм-атому или грамм-иону водорода в данной реакции называется

1. грамм-ионом
2. грамм-атомом
3. грамм-эквивалентом

32. Установите соответствие между химической посудой и её классификацией.

Посуда:

- 1) воронка
- 2) капельница
- 3) цилиндр

Классификация:

- а) посуда специального назначения
- б) мерная посуда
- в) фарфоровая посуда
- г) посуда общего назначения

33. Вещества способные изменять окраску раствора при изменении рН раствора, называются

1. окислителями
2. восстановителями
3. индикаторами

34. Точно отвешенные массы твёрдых веществ или точно отмеренные объёмы их растворов, помещённые в запаянные стеклянные ампулы, называются

1. реактивами
2. фиксаналами
3. аликвотами

35. Установите соответствие между показателями качества воды и содержанием солей.

Показатель качества воды:

- 1) Окисляемость
- 2) Щёлочность

Соли:

- а) содержание ионов HCO_3^- ; CO_3^- ; OH^-
- б) присутствие Cl , Br
- в) содержание органических веществ

36. Стеклянный сосуд с кольцевой меткой на шейке объёмом от 1 до 100 мл для определения плотности жидкости называется

1. реторта
2. пикнометр
3. ротаметр

37. Свойство жидкости сопротивляться взаимному перемещению её частиц, вызванному действием приложенной к жидкости силы

1. вязкостью
2. текучестью
3. плавлением

38. Установите соответствие между физико-химическими методами и их основами.

Метод:

- 1) Спектрофотометрия
- 2) Полярография излучения
- 3) Потенциометрия и

Основан на:

- а) применении монохроматического
- б) измерении электропроводности водных растворов
- в) процессов поляризации на ртутном или другом катоде
- г) измерении потенциала электрода, погружённого в раствор

39. В каком узле хроматографа фиксируется изменение состава газовой смеси?

- 1) Детектор
- 2) Потенциометр
- 3) Колонка
- 4) Дозатор

40. Как называется проба, хранящаяся на случай проведения повторных или других контрольных испытаний?

1. точечная проба
2. средняя проба
3. арбитражная проба

Ответы на тестовые задания

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1Г 2Б 3В	2	1В 2Б	1В 2А 3В	3	1Г 2В 3А	1В 2А 3Б	2	1А 2В 3Б
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3	2	1 В,Г 2 А	2	3	1Б 2А 3Г	3	1	1Б 2А 3В	2
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	2	4	2	1Б 2Г 3А	2	1	1	1А 2В 3Б	2
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
3	1Г 2А 3Б	3	2	1В 2А	2	1	1А 2В 3Г	1	3

**ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

1. Химическая связь и строение молекул.
2. Качественный и количественный анализ.
3. Химические равновесия. Факторы, определяющие направление протекания химической реакции.
4. Правила обслуживания лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов.
5. Средства индивидуальной защиты лаборанта химического анализа на рабочем месте.
6. Органические соединения. Общая характеристика. Отличительные особенности органических соединений.
7. Теория химического строения органических веществ. Классификация органических соединений.
8. Методы окисления – восстановления.
9. Скорость химических реакций и зависимость ее концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа равновесия.
10. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.
11. Роль лаборатории химического анализа в производственном процессе предприятия.
12. Шкала рН. Буферные смеси и их применение в аналитической химии.
13. Выполнение физико-химических методов анализов дистиллированной воды.
14. Выполнение физико-химических методов анализов технологической и сточной воды.
15. Выполнение определения физико-химических свойств природного газа.

**ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ ПО ПРОВЕРКЕ
ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ**

1. Определение содержания общего Fe в питьевой воде на КФК-2МП.
2. Контроль питьевой воды на содержание взвешенных частиц.
3. Определение общей жесткости воды.
4. Анализ воздуха рабочей зоны на содержание H_2S , NO, NO_2 , N_2O_4 , S и пыли.
5. Определение содержания общего Mg в питьевой воде на КФК-2МП.
6. Определение общего качества питьевой воды.
7. Определение общего анализа воздуха рабочей зоны.
8. Общие условия охраны окружающей среды.
9. Техника подготовки химической посуды, приборов и лабораторного оборудования.
10. Основы приготовления проб и растворов различной концентрации.
11. Контроль питьевой воды на содержание сухого и прокаленного остатка.
12. Методика определения показателей клея (время желатинизации, условная вязкость).
13. Общие правила подготовки химических испытаний.
14. Требования пожарной безопасности к технологическим процессам и оборудованию.
15. Чистота реактивов и растворов, применяемых для химических испытаний.
16. Вредные и опасные производственные факторы в химических лабораториях.
17. Методы определения содержания и выделения формальдегида. Нормативы.
18. Химическое оборудование, используемое в титриметрическом методе анализа, правила работы с ним.
19. Рекурсоры. Учет и хранение.
20. Сушка шпона. Определение влажности шпона.
21. IT-технологии при обработке и передаче химической информации.
22. Экологическое влияние отраслевых комплексов на среду обитания.

**Примерный перечень вопросов к контрольной работе
по общей химической технологии**

1. Технология. Общие сведения. Виды технологии.
2. Главная задача технологии.
3. Определения технико-экономических показателей
4. Сырье в химической промышленности. Классификация сырья
5. Способы подготовки сырья к переработке. Обогащение сырья.
6. Рациональное использование сырья. Общие сведения.
7. Рациональное применение энергии.
8. Вода в химической промышленности. Общие сведения.
9. Показатели качества воды. Определения.
10. Очистка сточных вод. Стадии процесса.
11. Нефть и нефтепродукты. Общие сведения.
12. Технология неорганических веществ. Общие сведения.
13. Блок-схема получения серной кислоты
14. Химико-технологические процессы. Общие сведения.
15. Стадии химико-технологических процессов.
16. Классификация химических реакций. Основные положения.
17. Скорость химических реакций. Формула скорости химических реакций.
18. Факторы, влияющие на скорость технологического процесса.
19. Равновесие в химико-технологических процессах.
20. Принцип Ле-Шателье. Определение.
21. Каталитические процессы. Общие сведения.
22. Показатели катализатора. Определения.
23. Гомогенные и гетерогенные каталитические процессы.
24. Типы технологических схем. Открытые и закрытые схемы.
25. Типы технологических схем по направлению потоков.
26. Общие сведения о мономерах. Способы получения мономеров.
27. Схема получения дивинила по способу Лебедева
28. Каталитическое дегидрирование углеводородов. Общие сведения.
29. Технологическая схема получения бутадиена дегидрированием бутана
30. Ректификация. Общие сведения. Определения.

**Примерный перечень вопросов к контрольной работе
по технике и технологии лабораторных работ**

1. Техника лабораторных работ в аналитической химии.
2. Общие правила работы в аналитической лаборатории.
3. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.
4. Химическая посуда и обращение с ней
5. Техника пользования реактивами
6. Растворы в аналитической химии
7. Способы выражения концентрации раствора
8. Техника приготовления растворов реактивов
9. Титриметрия (объемный анализ).
10. Сущность титриметрического метода анализа
11. Правила титрования
12. Вычисления в титриметрическом методе анализа
13. Примеры решения задач
14. Контрольные задачи Гравиметрический (весовой) метод анализа
15. Понятие об операциях гравиметрического анализа
16. Правила работы на аптечных весах
17. Правила работы на технических весах
18. Правила работы на аналитических весах
19. Расчеты в гравиметрии.
20. Определение кристаллизационной воды в хлориде бария.
21. Калибрование мерной посуды
22. Кислотно-основное титрование (определение устранимой жесткости).
23. Обработка результатов химического эксперимента
24. Точность числовых величин
25. Статистическая обработка результатов химического анализа
26. Правила ведения лабораторного журнала

**Примерный перечень вопросов к зачету
по охране труда**

1. Цель, задачи, основные понятия и положения дисциплины «Основы безопасности труда».
2. Трудовая деятельность человека и безопасность условий рабочего процесса.
3. Эргономические основы безопасности труда.
4. Система безопасности в организации.
5. Основные принципы обеспечения безопасности и охраны труда.
6. Идентификация опасностей и оценка риска в процессе трудовой деятельности.
7. Финансовое обеспечение безопасности и охраны труда.
8. Правовые источники безопасности и охраны труда.
9. Государственные нормативные требования охраны труда.
10. Обязанности работодателя по обеспечению и охраны труда.
11. Обязанности работников по соблюдению требований охраны труда.
12. Общественный контроль в области охраны труда.
13. Служба охраны труда в организации.
14. Документирование и документация по охране и безопасности труда.
15. Управление профессиональными рисками и обеспечение безопасных условий труда.
16. Человеческий фактор безопасного труда.
17. Обучение и проверка знаний работников по требованиям охраны труда.
18. Проведение инструктажей по охране труда.
19. Инструкции по охране труда и по безопасному выполнению работ.
20. Порядок расследования и учета профессиональных заболеваний.
21. Расследование и учет несчастных случаев на производстве.
22. Оказание первой помощи пострадавшим на производстве.
23. Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.
24. Обеспечение безопасности работников в аварийных ситуациях.
25. Правила внутреннего трудового распорядка организации и дисциплина труда.
26. Направления и принципы государственной политики в области охраны труда.
27. Методы государственного регулирования охраны труда.
28. Государственное управление охраной труда.
29. Государственный контроль и надзор за соблюдением законодательства об охране труда.

30. Система управления охраной труда как часть менеджмента организации.
31. Этапы внедрения системы управления охраной труда.
32. Типовое положение о системе управления охраной труда.
33. Государственная экспертиза условий труда.
34. Обеспечение безопасности производственной деятельности.
35. Безопасность производственных процессов.
36. Безопасность эксплуатации зданий и сооружений.
37. Безопасность при эксплуатации машин и оборудования.
38. Техническое и организационное обеспечение безопасности производственной территории и помещений.
39. Понятие и виды опасных производственных объектов.
40. Виды аварий на опасных производственных объектах.
41. Организация безопасного производства работ с повышенным профессиональным риском.
42. Подготовка специалистов и работников опасных производственных объектов.
43. Требования пожарной безопасности в организации.
44. Требования безопасности и охраны труда при эксплуатации транспортных средств.
45. Требования охраны труда при эксплуатации электроустановок и по обеспечению электробезопасности.
46. Средства коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов.
47. Средства индивидуальной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов.
48. Мероприятия по предупреждению производственного травматизма.
49. Мероприятия по профилактике профессиональной заболеваемости.
50. Специальная оценка условий труда.
51. Психологические аспекты трудовой деятельности человека.

**Примерный перечень вопросов к контрольной работе
по промышленной экологии**

1. Промышленная экология. Предмет, цели, задачи и основные направления науки.
2. Методы промышленной экологии.
3. Общие закономерности производственных процессов. Понятие технологического процесса.
4. Экологически чистые производства.
5. Принципы создания малоотходных производств.
6. Источники воздействия на окружающую среду.
7. Источники физического загрязнения природной среды.
8. Транспортные источники воздействия на окружающую среду. Группы токсических веществ, выделяемых автотранспортом.
9. Охрана атмосферного воздуха на предприятиях. Определение ПДК, ПДВ.
10. Основные методы очистки газовых выбросов.
11. Механические методы очистки газов. Отстойники, циклоны, скрубберы.
12. Физико-химические методы очистки газов. Абсорберы.
13. Замкнутые газооборотные циклы.
14. Рационально использование и охрана вод на предприятиях.
15. Методы очистки промышленных сточных вод.
16. Гидромеханические методы очистки сточных вод. Принципы работы отстойника и песколовки.
17. Физико-химические методы очистки сточных вод.
18. Химические методы очистки сточных вод.
19. Биохимические методы очистки сточных вод.
20. Термические методы очистки сточных вод.
21. Замкнутые водооборотные циклы.
22. Отходы производства. Классификация, свойства.
23. Использование и переработка крупнотоннажных промышленных отходов.
24. Применение отходов в промышленности строительных материалов.
25. Использование отходов в сельском хозяйстве.
26. Обезвреживание и захоронение отходов.
27. Территориально-производственные комплексы.
28. Промышленные экосистемы и эколого-промышленные парки.
29. Экологизация производства. Принципы и технологии экологизации производств.
30. Экобиотехнологии.

**Примерный перечень вопросов к контрольной работе
по охране и контролю состояния окружающей среды**

1. Загрязнение окружающей среды.
2. Нормирование загрязнения.
3. Методы биологического тестирования.
4. Виды тест-объектов.
5. Биологический контроль над состоянием загрязнения биосферы.
6. Способы отбора проб в разных средах.
7. Приоритетные контролируемые параметры в различных средах.
8. Принципы организации региональных систем мониторинга.
9. Нормативно-правовая база.
10. Анализ информации о состоянии здоровья населения.
11. Медико-экологическое состояние территории.
12. Экологический мониторинг промышленных зон.
13. Мониторинговое наблюдение состояния сред в городе.
14. Прогнозирование экологической обстановки.
15. Использование результатов мониторинга.
16. Концепция экологического мониторинга.
17. Виды мониторинга.
18. Методы мониторинга.
19. Глобальная система мониторинга окружающей среды.
20. Единая государственная система экологического мониторинга.
21. Подфакельный мониторинг.
22. Производственный и общественный мониторинг.
23. Медико-экологический мониторинг.
24. Мониторинг объектов.
25. Основные контролируемые параметры окружающей среды.
26. Строение и структура вещества (веществ)
27. Способы и источники поступления в среду
28. Метод отбора проб и анализа вещества (веществ)
29. Возможное влияние на организмы
30. Способы предотвращения негативного эффекта.

**Примерный перечень вопросов к зачету
по аналитической химии**

1. Предмет, задачи, значение аналитической химии. Классификация методов анализа.
2. Отбор и подготовка пробы к анализу
3. Метрологические характеристики методик анализа.
4. Скорость реакций в химическом анализе. Быстрые и медленные реакции. Скорость определяющая стадия. Факторы, влияющие на скорость. Управление реакциями и процессами в аналитической химии.
5. Реакции кислотно-основного взаимодействия. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури. Электронная теория Льюиса. Теория Усановича и др. Кислотно-основные свойства растворителя.
6. Константы кислотности и основности, ионное произведение растворимости. Равновесие в водных растворах кислот и оснований, расчет рН растворов. Величина рН как условие проведения аналитических реакций.
7. Буферные растворы, их использование в аналитической химии.
8. Кислотно-основные индикаторы. Теория индикаторов. Интервал перехода окраски индикатора.
9. Гидролиз солей, его роль в анализе. Факторы, влияющие на глубину протекания гидролитических реакций.
10. Свойства комплексных соединений, используемых в аналитической химии. Использование комплексообразования для определения, маскирования ионов, для растворения осадков, для измерения потенциала. Особенности комплексообразования органических веществ.
11. Основные направления использования органических реагентов в химическом анализе, наиболее распространенные химические реагенты. Комплексоны. Общие свойства комплексанатов. Использование комплексона III.
12. Основные неорганические и органические окислители и восстановители, используемые в анализе. Окислительно-восстановительные потенциалы и направление ОВР. Количественная характеристика полноты протекания ОВР.
13. Скорость и механизм протекания реакций окисления-восстановления. Редокс индикаторы. Использование реакций окисления-восстановления.
14. Осадки и их свойства. Кристаллические и аморфные осадки. Свойства осадков и причины их загрязнения: соосаждение, адсорбция, окклюзия. Фракционное осаждение. Условия получения чистых осадков.

15. Произведение растворимости, произведение активностей и растворимость электролита. Правила произведения растворимости. Условия выпадений осадков.
16. Полнота осаждения и факторы, влияющие на полноту осаждения: влияние одноименных ионов.
17. Задача качественного анализа. Аналитические реакции, привести примеры. Сущность качественного анализа.
18. Аналитические реакции, проводимые «сухим» и «мокрым» путем, привести примеры.
19. Специфические аналитические реакции, привести примеры.
20. Селективные аналитические реакции, пример.
21. Условия проведения аналитической реакции на примере катиона натрия.
22. Систематический ход анализа. Составить последовательность действий в ходе анализа смеси катионов I группы и обосновать ее.
23. Аналитические реакции обнаружения ионов и аналитические реакции отделения ионов, привести примеры.
24. Дробный ход анализа. Привести примеры реакций на катионы железа (II), железа (III), марганца (II).
25. Групповой реагент, на чем основано его действие? Привести примеры отделения III группы от II-ой.
26. Классификация катионов на четыре аналитической группы, указать групповые реагенты.
27. Общая характеристика катионов III-ей группы, их биологическая роль.
28. Общая характеристика катионов IV-ой группы, их биологическая роль. Классификация анионов на три аналитические группы, указать групповые реагенты.
29. Основные понятия и методы количественного анализа.
30. Гравиметрический метод анализа. Классификация химических методов анализа. Сущность гравиметрического анализа. Область применения.
31. Операции гравиметрического анализа: отбор средней пробы, перекристаллизация, взятие навески вещества, растворение анализируемого вещества, осаждение, фильтрование, соосаждение, промывание осадка, высушивание и прокаливание осадка.
32. Титриметрический анализ: классификация методов, сущность методов, измерительная посуда. Способы выражения состава растворов и вычисление в различных методах титриметрического анализа.
33. Основные понятия: титрование, точка эквивалентности, конец титрования, стандартные и стандартизированные растворы. Первичные стандарты и требования, предъявляемые к ним. Фиксаналы. Точность титриметрического анализа. Источники погрешностей.
34. Кислотно-основное титрование. Сущность метода.
35. Физико-химические методы анализа. Классификация методов.

36. Сущность фотометрического анализа. Фотоколориметрические методы. Сущность колориметрического анализа. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность раствора.
37. Устройство ФЭК-56 М. Применение фотометрического анализа.
38. Потенциометрический метод анализа. Сущность метода. Область его применения.
39. Гальванический элемент. Индикаторный электрод. Электрод сравнения. ЭДС гальванического элемента.
40. Методы потенциометрического анализа. Потенциометрические методы определения концентрации водородных ионов. РН-метр.
41. Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования с использованием реакций нейтрализации. Способы нахождения конечной точки титрования.
42. Кондуктометрический метод анализа. Сущность метода, область его применения, преимущества. Электропроводность растворов электролитов. Кондуктометрическое титрование. Кривая кондуктометрического титрования. Определение конечной точки титрования.
43. Сущность хроматографического анализа.
44. Классификация методов хроматографического анализа. Методы получения хроматограмм. Типы стационарных и подвижных фаз.
45. Ионообменная хроматография.
46. Газовая хроматография
47. Распределительная хроматография.
48. Применение хроматографии для определения и разделения неорганических и органических веществ.
49. Спектроскопические методы анализа. Общая характеристика метода. Классификация.
50. Основные методы рентгеноспектральноэмиссионного анализа. Пределы обнаружения в методах рентгеноспектрального анализа.
51. Качественный и количественный рентгеноспектральный анализ.
52. Методы оптической спектрометрии: атомно-эмиссионный, атомно-абсорбционный, атомно-флуоресцентный.
53. Биологические методы анализа. Аналитические индикаторы в биологических методах анализа.
54. Микроорганизмы как аналитические индикаторы.
55. Анализ органических и биологических объектов.