

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ГУБЕРНАТОРСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

УТВЕРЖДЕНО

методическим советом

протокол № 5 от 05.06.2025 г.

Председатель Бочарова /И.Н. Бочарова/

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАПОУ СО «ГК»

В.В. Бочарова

«05» 06 2025 г.



**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПО
ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ ПО ПРОФЕССИИ
РАБОЧЕГО/ДОЛЖНОСТИ СЛУЖАЩЕГО**

13321 ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Новый вид профессиональной деятельности 13321 Лаборант химического
анализа

Наименование присваиваемой квалификации 3321 Лаборант химического
анализа

Разработчики (составители):

1. Захарова Вера Владимировна, преподаватель ГАПОУ СО «Губернаторский колледж»
2. Загвоздкина Анна Ильинична, преподаватель ГАПОУ СО «Губернаторский колледж»

Рецензенты:

1. Василенко Василина Николаевна, ведущий инженер ЦЗЛ, АО «Балаково-Центролит»

Программа согласована:

Директор АО «Балаково - Центролит»

Мишин Н.В.



СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ.....	3
1.1 Общие положения.....	3
1.2 Цель освоения и характеристика новой квалификации.....	7
1.3 Планируемые результаты обучения.....	7
1.4 Учебно-тематический план.....	10
1.5 Календарный учебный график.....	16
1.6 Рабочие программы дисциплин (модулей, разделов).....	24
1.7 Организационно-педагогические условия.....	37
1.8 Формы аттестации.....	40
2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	41
2.1 Текущий контроль.....	41
2.2 Промежуточная аттестация.....	43
2.3 Итоговая аттестация.....	44

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Общие положения

Программа профессиональной подготовки разработана в ГАПОУ СО «Губернаторский колледж».

Настоящая программа определяет объем и содержание обучения по профессии рабочего/должности служащего, планируемые результаты освоения программы, условия образовательной деятельности.

1.1.1 Нормативные правовые основания разработки программы

Нормативные правовые основания для разработки программы повышения квалификации «13321 Лаборант химического анализа» (далее программа) составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (ред. От 25.12.2023) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2024);

Приказ Минпросвещения России от 26.08.2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения» (Зарегистрировано в Минюсте России 11.09.2020 № 59784);

Приказ Минпросвещения России от 14.07.2023 № 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.08.2023 № 74776);

Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС). Выпуск №1. Часть №1.

1.1.2 Перечень сокращений, используемых в программе

ВПД - вид профессиональной деятельности;

ВД - вид деятельности;

ПК - профессиональные компетенции;

ПС - профессиональный стандарт;

ОТФ - обобщенная трудовая функция;

ТФ - трудовая функция;

ТД - трудовое действие;

ПрО - практический опыт;

З - знания;

У - умения;

ИА - итоговая аттестация;

КЭ - квалификационный экзамен;

ДОТ - дистанционные образовательные технологии.

1.1.3 Требования к слушателям

Категория слушателей:

а) граждане в возрасте 50 лет и старше, граждане предпенсионного возраста;

б) граждане, фактически осуществляющие уход за ребенком и находящиеся в отпуске по уходу за ребенком до достижения им возраста 3 лет;

в) женщины, не состоящие в трудовых отношениях и имеющие детей дошкольного возраста в возрасте от 0 до 7 лет включительно;

г) инвалиды;

д) граждане, обратившиеся в органы службы занятости в целях поиска работы;

е) безработные граждане, зарегистрированные в органах службы занятости;

ж) ветераны боевых действий, принимавшие участие (содействовавшие выполнению задач) в специальной военной операции на территориях Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики и Украины с 24 февраля 2022 года, на территориях Запорожской области и Херсонской области с 30.09.2022г., уволенные с военной службы (службы, работы);

з) лица принимавшие в соответствии с решениями органов публичной власти Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики участие в боевых действиях в составе Вооруженных Сил Донецкой Народной Республики, Народной милиции Луганской Народной Республики, воинских формирований и органов Донецкой Народной Республики и Луганской Народной Республики начиная с 11 мая 2014г.;

и) члены семей лиц, указанных в подпунктах «ж» и «з» настоящего пункта, погибших (умерших) при выполнении задач в ходе специальной военной операции (боевых действий), члены семей, указанных в подпунктах «ж» и «з» настоящего пункта, умерших после увольнения с военной службы (службы, работы), если смерть таких лиц наступила вследствие увечья (ранения, травмы, контузии) или заболевания, полученного ими при выполнении задач в ходе специальной военной операции (боевых действий);

к) молодежь в возрасте до 35 лет включительно, относящаяся к категориям:

граждан, которые со дня окончания военной службы по призыву не являются занятыми в соответствии с законодательством о занятости населения в течение 4 месяцев и более;

граждан, не имеющих среднего профессионального образования, высшего образования и не обучающихся по образовательным программам среднего профессионального или высшего образования (в случае обучения по основным программам профессионального обучения);

граждан, которые со дня выдачи им документа об образовании и (или) о квалификации не являются занятыми в соответствии с законодательством о занятости населения в течение 4 месяцев и более.

Требования к уровню обучения/образования: Основное общее.

1.1.4 Особенности адаптации образовательной программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Разработка адаптированной основной программы профессионального обучения для лиц с ОВЗ и/или инвалидностью или обновление уже существующей программы обучения определяются индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии), рекомендациями заключения ПМПК (при наличии) и осуществляются по заявлению слушателя (законного представителя).

1.1.5 Форма обучения: очно-заочная, с использованием дистанционных образовательных технологий.

1.1.6 Трудоемкость освоения: 144 академических часов, включая все виды контактной и самостоятельной работы слушателя.

1.1.7 Период освоения: 36 календарных дней/ 8 недель.

1.1.8 Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы:

Лицам, успешно освоившим программу профессиональной подготовки и успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается свидетельство о профессии рабочего, должности служащего.

1.2 Цель освоения и характеристика новой квалификации

1.2.1 Цель освоения

Целью настоящей программы профессиональной подготовки является создание условий для реализации курса, направленного на формирование у слушателя профессиональных компетенций, необходимых для получения нового уровня квалификации по профессии рабочего/должности служащего 13321 Лаборант химического анализа.

1.2.2 Квалификационная характеристика программы профессионального обучения

Область профессиональной деятельности: Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

Вид профессиональной деятельности: проведение химического и физико-химического анализа продукции.

Обобщенная трудовая функция, подлежащая освоению: Подготовка к процессу анализа, приготовление необходимых материалов, растворов, смесей, комплектующих и оборудования, отбор образцов.

Уровень квалификации в соответствии с ЕТКС: Лаборант химического анализа 2 разряда.

1.3 Планируемые результаты обучения

Результатами освоения программы профессиональной подготовки являются приобретение слушателями знаний, умений, навыков и формирование компетенций, необходимых для выполнения трудовых функций нового вида профессиональной деятельности в рамках полученной квалификации.

Таблица 1 – Сопоставление описания квалификации с требованиями к результатам подготовки по программе профессиональной подготовки

Вид деятельности	Код и наименование компетенций	Код и наименование трудовой функции
ВД 1. Лаборант химического анализа	ПК 1. Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа. ПК 2. Подготавливать для анализа приборы и оборудование ПК 3. Готовить растворы точной и приблизительной концентрации. ПК 4. Выполнять основные лабораторные операции ПК 5. Применять методы количественного и качественного анализа при проведении технохимического контроля ПК 6. Снимать показания приборов и рассчитывать результаты измерений	A/01.2 Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа. A/01.2 Подготавливать для анализа приборы и оборудование A/01.3 Готовить растворы точной и приблизительной концентрации. A/01.4. Выполнять основные лабораторные операции A/01.5 Применять методы количественного и качественного анализа при проведении технохимического контроля A/01.6 Снимать показания приборов и рассчитывать результаты измерений

Таблица 2 - Планируемые результаты обучения

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
ВД 1. Лаборант	ПК 1.1. Пользоваться	З 1.1.1 Назначение и	У 1.1.1 Пользоваться	ПрО 1.1.1 Пользоваться

химического	лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа	классификацию химической посуды, теоретические основы и методы определения основных показателей	лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа	лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа
ПК 2.	Подготавливать для анализа приборы и оборудование	З 1.2.1 Теоретические основы и методы определения основных показателей.	У 1.2.1 Уметь подготавливать для анализа приборы и оборудование	ПрО 1.2.1 Подготавливать для анализа приборы и оборудование;
		З 1.2.2 Свойства реактивов, требования, предъявляемые к реактивам;	У 1.2.2 Обладать навыками приготовления растворов точной и приблизительной концентрации;	
ПК 3.	Готовить растворы точной и приблизительной концентрации	З 1.3.1 Классификацию и маркировку реактивов, правила обращения с ядовитыми и горючими веществами;	У 1.3.1 Уметь выполнять основные лабораторные операции	ПрО 1.3.1 Готовить растворы точной и приблизительно концентрации;

ПК 4. Выполнять основные лабораторные операции	З 1.4.1 Технику отбора проб и проведения анализа;	У 1.4.1 Применять технику отбора проб проведения анализа	ПрО 1.4.1 Выполнение основных лабораторных операций
ПК 5. Применять методы количественного и качественного анализа при проведении технокимического контроля	З 1.5.1 Требования, предъявляемые к анализируемому веществу	У 1.5.1 Уметь применять методы количественного и качественного анализа при проведении технокимического контроля	ПрО 1.5.1 Выполнение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа
ПК 6. Снимать показания приборов и рассчитывать результаты измерений	З 1.6.1 Теоретические основы и методы определения основных показателей	У 1.6.1 Снимать показания приборов и рассчитывать результаты измерений	ПрО 1.6.1 Обработка и оформление результатов анализа; соблюдение правил и приемов техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности

1.4 Учебно-тематический план

Таблица 3- Учебный план

Наименование разделов (модулей), тем,	Трудоемкость, ак.час			Формы аттестации
	Итого	Виды занятий,	СР	

Модуль аттестации		в т.ч.				
		Л	ПЗ	К		
Модуль 1. Введение в химическую технологию. Техника безопасности	13	10	3	-	4	
Тема 1.1. Химическая технология как научная основа	1	1*	-	-	-	
Тема 1.2. Человечество и окружающая среда. Компоненты окружающей среды и материального производства	1	1*	-	-	-	
Тема 1.3. Воздействие промышленного производства на окружающую среду. Принципы размещения химических производств	1	1	-	-	1	
Тема 1.4. Ресурсы и рациональное использование сырья. Подготовка сырья к переработке	2	2	-	-	2	
Тема 1.5. Металловедение	1	1	-	-	1	
Тема 1.6. Литейное производство	1	1*	-	-	-	
Тема 1.7. Классификация металлических материалов	1	1*	-	-	-	
Тема 1.8. Черные металлы (сплавы на основе железа) - чугун	1	1*	-	-	-	
Тема 1.9. Черные металлы (сплавы на основе железа) - сталь	1	1*	-	-	-	
Тема 1.10. Цветные металлы	1	1*	-	-	-	
Тема 1.11. Материалы применяемые при изготовлении металлических материалов	1	1*	-	-	-	
Промежуточная аттестация	1	-	1	-	-	Дифференцированный зачет
Модуль 2. Лабораторное оборудование, использование в соответствии с требованиями химического анализа (СИ, ИО, реактивы, расходные материалы и вспомогательное оборудование)	12	5	7	-	2	
Тема 2.1. Энергетические балансы химического производства. Понятие о химико-технологическом процессе	1	1	-	-	1	
Тема 2.2. Требования к помещению лаборатории. Оборудование лаборатории (СИ, ИО, вспомогательное оборудование). Работа в лаборатории.	1	1	-	-	1	
Тема 2.3. Реактивы и работа с ними.	2	1*	1	-	-	
Тема 2.4. Лабораторная посуда различного назначения	1	1*	-	-	-	
Тема 2.5. Получение дистиллированной	2	1*	1	-	-	

Тема 2.6. Маркировка лабораторной посуды	1	-	1	-	-	
Тема 2.7. Проверка калиброванной посуды (калбры)	2	-	2	-	-	
Тема 2.8. Калибровка оборудования	1	-	1	-	-	
Промежуточная аттестация	1	-	1	-	-	Дифференцированный зачет
Модуль 3. Основные лабораторные операции. Методы приготовления растворов точной и приблизительной концентрации	30	9	21	-	2	
Тема 3.1. Способы мытья посуды	2	1	1	-		
Тема 3.2. Нагревательные приборы: Электронагревательные приборы. Газовые нагревательные приборы	2	1	1	-	1	
Тема 3.3. Измерение влажности и давления. Приборы для измерения влажности и давления	1	1*	-	*	-	
Тема 3.4. Понятие и виды измельчения. Понятие и виды смешивания	1	1*	-	-	-	
Тема 3.5. Сущность фильтрования, центрифугирования; отличительные особенности.	1	1*	-	-	-	
Тема 3.6. Способы выражения технических и аналитических концентраций растворов, расчетные формулы.	1	1	-	-	-	
Тема 3.7. Экстракция, понятие, техника безопасности, оборудование.	1	1	-	-	-	
Тема 3.8. Способы сушки посуды	1	-	1	-	-	
Тема 3.9. Прокаливание	1	-	1	-	-	
Тема 3.10. Измерение температуры. Приборы для измерения температуры	1	-	1	-	-	
Тема 3.11. Определение температуры плавления	1	-	1	-	-	
Тема 3.12. Ручное измельчение. Механическое измельчение.	1	-	1	-	-	
Тема 3.13. Смешивание растворов. Смешивание твердых веществ	1	-	1	-	-	
Тема 3.14. Работа с применением высокого давления	1	-	1	-	-	
Тема 3.15. Газовые баллоны со сжатыми газами и обращение с ними	1	-	1	-	-	

Тема 3.16. Виды фильтров, правила выбора, применение	1	-	1	-	-	
Тема 3.17. Расчет, приготовление растворов разной концентрации.	2	-	2	-	-	
Тема 3.18. Приготовление растворов по массовой доле.	1	-	1	-	-	
Тема 3.19. Приготовление растворов кислот и щелочей из более концентрированных или путем смешения растворов разных концентраций	1	-	1	-	-	
Тема 3.20. Приготовление растворов путем смешивания двух концентрированных.	1	-	1	-	-	
Тема 3.21. Приготовление растворов заданной нормальности, молярности.	1	-	1	-	-	
Тема 3.22. Приготовление буферных и окислительных растворов	1	-	1	-	-	
Тема 3.23. Приготовление растворов из окислителей	1	-	1	-	-	
Тема 3.24. Экстрагирование	1	-	1	-	-	
Тема 3.25. Проведение кристаллизации	1	1*	-	-	-	
Тема 3.26. Высушивание	1	1*	-	-	-	
Промежуточная аттестация	1	-	1	-	-	Дифференцированный зачет
Модуль 4. Методы количественного и качественного анализа при проведении физико-химического контроля. Гравиметрический анализ	6	3	3	-	2	
Тема 4.1. Основные операции гравиметрического анализа. Виды лабораторных весов, правила работы.	1	1*	-	-	-	
Тема 4.2. Расчеты в гравиметрическом анализе	1	-	1	-	-	
Тема 4.3. Выполнение взвешивания на физико-химических весах.	1	1	-	-	1	
Тема 4.4. Выполнение взвешивания на электронных весах.	1	1	-	-	1	
Тема 4.5. Выполнение взвешивания на аналитических весах.	1	-	1	-	-	
Промежуточная аттестация	1	-	1	-	-	Дифференцированный зачет
Модуль 5. Титриметрический анализ	39	21	18	-	14	

Тема 5.1. Приготовление титрованных растворов	1	-	1	-	-	
Тема 5.2. Метод нейтрализации	1	-	1	-	-	
Тема 5.3. Метод редоксиметрии	2	1	1	-	1	
Тема 5.4. Перманганатометрия	2	1	1	-	1	
Тема 5.5. Иодометрия	2	1	1	-	1	
Тема 5.6. Хроматометрия	2	1	1	-	1	
Тема 5.7. Броматометрия	2	1	1	-	1	
Тема 5.8. Бромид-броматный метод	2	1	1	-	1	
Тема 5.9. Ванадатометрия	2	2*	-	-	-	
Тема 5.10. Титанометрия	2	2*	-	-	-	
Тема 5.11. Меркурометрия	2	1	1	-	1	
Тема 5.12. Меркуриметрия	1	1	-	-	1	
Тема 5.13. Методы осаждения	3	2	1	-	2	
Тема 5.14. Аргентометрия	2	2	-	-	1	
Тема 5.15. Роданометрия	2	1*	1	-	-	
Тема 5.16. Методы комплексометрии	2	-	2	-	-	
Тема 5.17. Способы комплексометрии титрований	2	-	2	-	-	
Тема 5.18. Измерение объемов	1	1	-	-	1	
Тема 5.19. Калибровка мерной посуды	1	-	1	-	-	
Тема 5.20. Примеры расчета в титриметрическом анализе	1	1	-	-	1	
Тема 5.21. Расчеты в титриметрическом анализе	3	2*	1	-	-	
Промежуточная аттестация	1	-	1	-	-	Дифференцированный зачет
Модуль 6. Метрология измерений	24	10	14	-	8	
Тема 6.1. Оптические методы анализа	3	2	1	-	1	
Тема 6.2. Визуальная колориметрия	2	-	2	-	-	
Тема 6.3. Фотоколориметрия	3	1	2	-	1	
Тема 6.4. Спектрофотометрия	3	1	2	-	1	
Тема 6.5. Рефрактометрия	3	2	1	-	1	
Тема 6.6. Спектральный анализ	2	1	1	-	1	
Тема 6.7. Эмиссионная спектроскопия	2	1	1	-	1	
Тема 6.8. Атомно-абсорбционная спектрофотометрия	2	1	1	-	1	
Тема 6.9. Газовая хроматография.	2	1	1	-	1	

Основные узлы хроматографа						
Тема 6.10. Нефелометрия	1	-	1	-	-	
Промежуточная аттестация	1	-	1	-	-	
Модуль 7. Технический анализ	8	4	4	-	3	
Тема 7.1. Анализ ферросплавов	2	1	1	-	1	
Тема 7.2. Анализ формовочного песка	2	1	1	-	1	
Тема 7.3. Анализ противопригарного покрытия	3	2	1	-	1	
Промежуточная аттестация	1	-	1	-	-	Дифференцированный зачет
Модуль 8. pH-метрия	4	2	2	-	1	
Тема 8.1. Понятие pH	1	1	-	-	1	
Тема 8.2. Калибровка pH-метра	1	1	-	-	-	
Тема 8.3. Измерение pH	1	-	1	-	-	
Промежуточная аттестация	1	-	1	-	-	Дифференцированный зачет
Модуль 9. Математическая обработка результатов анализа	4	3	1	-	2	
Тема 9.1. Источники погрешностей аналитического анализа. Классификация погрешностей	1	1	-	-	-	
Тема 9.2. Точность анализа	1	1	-	-	1	
Тема 9.3. Обработка результатов анализа	1	1	-	-	1	
Промежуточная аттестация	1	-	1	-	-	Дифференцированный зачет
Итоговая аттестация	4	-	4	-	-	-
Итого:	144	67	77	-	36	
ДОТ от общего объема часов ОП	17%					
Практикоориентированность	53%					

СР — самостоятельная работа

Л — занятия лекционного типа: лекции, интерактивные лекции, онлайн-лекции, видео-лекции, слайд-лекции, мультимедийный контент и др.

ПЗ — занятия практического типа, проводятся исключительно в очной форме для профессий рабочих

ЛР — лабораторные работы с использованием лабораторного оборудования, проводятся исключительно в очной форме для профессий рабочих

ПА — промежуточная аттестация

ДОТ — занятия с применением ДОТ

Таблица 4 - Календарный учебный график

Наименование разделов (модулей), тем, видов аттестации	Количество дней / ак. час																																					
	Д 1	Д 2	Д 3	Д 4	Д 5	Д 6	Д 7	Д 8	Д 9	Д 10	Д 11	Д 12	Д 13	Д 14	Д 15	Д 16	Д 17	Д 18	Д 19	Д 20	Д 21	Д 22	Д 23	Д 24	Д 25	Д 26	Д 27	Д 28	Д 29	Д 30	Д 31	Д 32	Д 33	Д 34	Д 35	Д 36	Итого	
Модуль 1. Введение в химическую технологию																																						13
Тема 1.1. Химическая технология как научная основа	1*																																					1*
Тема 1.2. Человечество и окружающая среда. Компоненты окружающей среды и материального производства	1*																																					1*
Тема 1.3. Воздействие промышленного производства на окружающую среду. Принципы размещения химических производств	1																																					1
Тема 1.4. Ресурсы и рациональное использование сырья. Подготовка сырья к переработке	1	1																																				2
Тема 1.5. Металловедение	1																																					1
Тема 1.6. Литейное производство	1*																																					1
Тема 1.7. Классификация металлических материалов	1*																																					1
Тема 1.8. Черные металлы (сплавы на основе железа) - чугуны			1*																																			1

Тема 2.7. Проверка калиброванной посуды (колбы)

Тема 2.8. Калибровка оборудования

Промежуточная аттестация

Модуль 3. Основные лабораторные операции. Методы приготовления растворов точной и приблизительной концентрации

Тема 3.1. Способы мытья посуды

Тема 3.2. Нагревательные приборы: Электронагревательные приборы. Газовые нагревательные приборы

Тема 3.3. Измерение влажности и давления. Приборы для измерения влажности и давления

Тема 3.4. Понятие и виды измельчения. Понятие и виды смешивания

Тема 3.5. Сущность фильтрации, центрифугирования; отличительные особенности.

Тема 3.6. Способы выражения технических и аналитических концентраций растворов, расчетные формулы.

Тема 4.4. Изготовление
вспомогательных на электродах
весах.

Тема 4.5. Выполнение
взвешивания на аналитических
весах.

Промежуточная аттестация

Модуль 5. Титриметрический
анализ

Тема 5.1. Приготовление
титрованных растворов

Тема 5.2. Метод нейтрализации

Тема 5.3. Метод редоксиметрии

Тема 5.4. Перманганометрия

Тема 5.5. Иодометрия

Тема 5.6. Хроматометрия

Тема 5.7. Броматометрия

Тема 5.8. Бромид-броматный
метод

Тема 5.9. Ванадатометрия

Тема 5.10. Титанометрия

Тема 5.11. Меркурометрия

Тема 5.12. Меркуриметрия

Тема 5.13. Методы осаждения

Тема 6.8. Атомно-абсорбционный спектрофотометрия	2	1	2
Тема 6.9. Газовая хроматография. Основные узлы хроматографа	1	1	2
Тема 6.10. Нефелометрия	1	1	1
Промежуточная аттестация			
Модуль 7. Технический анализ			
Тема 7.1. Анализ ферросплавов			8
Тема 7.2. Анализ формовочного песка	2	2	2
Тема 7.3. Анализ противопожарного покрытия			3
Промежуточная аттестация		1	1
Модуль 8. рН-метрия			4
Тема 8.1. Понятие рН			1
Тема 8.2. Калибровка рН-метра		1	1
Тема 8.3. Измерение рН		1	1
Промежуточная аттестация		1	1
Модуль 9. Математическая обработка результатов анализа			4
Тема 9.1. Источники погрешностей химического анализа. Классификация		1	1

Тема 1.3. Формирование и загрязнение окружающей среды. Компоненты окружающей среды и материального производства	Л	1*	Основная цель: Формирование экологического сознания и ответственности за состояние окружающей среды.
Тема 1.3. Воздействие промышленного производства на окружающую среду. Принципы размещения химических производств	СР	1	Основные источники загрязнения атмосферы, почвы и воды. Средства и методы оценки экологического состояния окружающей среды.
Тема 1.4. Ресурсы и рациональное использование сырья. Подготовка сырья к переработке	СР	2	Ресурсы сырья. Рациональное использование сырья. Подготовка сырья к переработке. Подготовка твёрдого сырья. Подготовка жидкого сырья. Обогащение сырья. Комплексное использование сырья.
Тема 1.5. Металловедение	СР	1	Задача металловедения. Группы металлических материалов. Физические, механические и технологические свойства материалов.
Тема 1.6. Литейное производство	Л	1*	Общие сведения о литейном производстве. Виды литья. Классификация литейного производства. Технология литейного производства. Литьё.
Тема 1.7. Классификация металлических материалов	Л	1*	Классификация металлических материалов по: природному происхождению, химическому составу, технологическим свойствам, способу изготовления, назначению.
Тема 1.8. Черные металлы (сплавы на основе железа) - чугуны	Л	1*	Классификация чугуна. Свойства и структура чугуна. Получение чугуна.
Тема 1.9. Черные металлы (сплавы на основе железа) - сталь	Л	1*	Классификация стали. Свойства и структура стали. Получение стали.
Тема 1.10. Цветные металлы	Л	1*	Классификация цветных металлов. Свойства цветных металлов. Получение цветных металлов.
Тема 1.11. Материалы применяемые при выплавке металлических материалов	Л	1*	Материалы, применяемые при выплавке стали, чугуна и цветных металлов. Назначение.
Промежуточная аттестация	ДЗ	1	Тестирование по модулю: «Введение в химическую технологию. Техника безопасности»

Модуль 4. Лабораторное оборудование, его использование и ответственность с требованиями химического анализа (СИ, ИО, реактивы, расходные материалы и вспомогательное оборудование)				Энергетический баланс химико-технологических процессов. Эффективность использования энергии при осуществлении химико-технологического процесса. Порядок расчета.
	Тема 2.1. Энергетические балансы химического производства. Понятие о химико-технологическом процессе	СР	1	Требования к помещению лаборатории. Лаборатории: назначение, классификация, требования. Лабораторный рабочий стол. Оборудование лаборатории (СИ, ИО, вспомогательное оборудование). Требования к организации рабочего места. Лабораторная мебель. Водоснабжение. Вентиляция. О работе в лаборатории. Дистиллированная и деминерализованная вода. Назначение и устройство лабораторного оборудования и коммуникаций.
	Тема 2.2. Требования к помещению лаборатории. Оборудование лаборатории (СИ, ИО, вспомогательное оборудование). О работе в лаборатории.	СР	1	Классификация химических реактивов. Свойства реактивов. Требования, предъявляемые к реактивам. Степень чистоты реактивов. Правила обращения с реактивами и правила их хранения.
	Тема 2.3. Реактивы и работа с ними.	Л	1*	
		ПЗ	1	Выполнение работ по подготовке реактивов и их фасовке.
	Тема 2.4. Лабораторная посуда различного назначения	Л	1*	Лабораторная посуда и лабораторный инвентарий: назначение, классификация, устройство, правила обращения, хранения и сушки. Выполнение работ по подготовке лабораторной посуды. Мерная посуда: виды, правила обращения.
Тема 2.5. Получение дистиллированной воды		Л	1*	Общие понятия, связанные с дистилляцией. Перегонка под обычным давлением. Вакуум-перегонка. Перегонка с водяным паром. Сублимация, или возгонка
		ПЗ	1	Получение дистиллированной воды и проверка ее качества
		ПЗ	1	Расшифровка знаков и обозначений на лабораторной посуде
Тема 2.6. Маркировка лабораторной посуды		ПЗ	1	

Тема 2.7. Проверка калибровки посуды (колбы)	ПЗ	1	Калибровка пикнометра
Тема 2.8. Калибровка оборудования	ПЗ	1	Тестирование по модулю: «Лабораторное оборудование, его использование в соответствии с требованиями химического анализа»
Промежуточная аттестация	ДЗ	1	
Модуль 3. Основные лабораторные операции. Методы приготовления растворов точной и приблизительной концентрации		30	
Тема 3.1. Способы мытья посуды	Л	1	Мытье химической посуды. Механические и химические методы очистки лабораторной посуды. Моющие растворы, правила их приготовления. Смешанные способы мытья посуды. Правила мытья лабораторной посуды. Методы горячей и холодной сушки лабораторной посуды. Методы определения качества чистоты химической посуды.
Тема 3.2. Нагревательные приборы: электроннагревательные приборы. Газовые нагревательные приборы	ПЗ	1	Приготовление моющих растворов. Очистка лабораторной посуды
	СР	1	Правила работы со спиртовками. Правила работы с электрическими плитками. Методика работы с водяной, песчаной баней. Техника безопасности.
	ПЗ	1	Нагревание веществ с использованием спиртовки, нагревательной плитки, водяной и песчаной бани.
Тема 3.3. Измерение влажности и давления. Приборы для измерения влажности и давления	Л	1*	Общие сведения о влажности и давлении. Основные характеристики приборов для измерения влажности и давления. Классификация приборов для измерения влажности и давления (психрометр, гигрометр, барометр).
Тема 3.4. Понятие и виды измельчения. Понятие и виды смешивания	Л	1*	Виды механического измельчения. Мокрое измельчение. Способы смешивания твердых веществ. Перемешивание жидкостей.
Тема 3.5. Сущность фильтрования, центрифугирования; отличительные особенности.	Л	1*	Сущность фильтрования, сущность центрифугирования. Отличительные особенности применения фильтрования и использования центрифугирования.
Тема 3.6. Способы выражения	Л	1	Некоторые способы выражения концентрации растворов: Массовая доля, объемная доля,

Тема 3.7. Экстракция, понятие, техника безопасности, оборудование.	Л	1	Виды экстракции, Основные стадии экстрагирования. Техника безопасности при работе с экстракционными установками. Оборудование для экстракции.
Тема 3.8. Способы сушки посуды	ПЗ	1	Применение различных видов сушки лабораторной посуды
Тема 3.9. Прокаливание	ПЗ	1	Прокаливание веществ и прочих материалов в муфельной печи.
Тема 3.10. Измерение температуры. Приборы для измерения температуры	ПЗ	1	Приборы для измерения температуры: dilatометрические термометры, манометрические термометры, электрические термометры, пирометры, термохимический метод измерения температуры. Автоматизация контроля температуры. Терморегуляторы. Термостаты. Градуировка полупроводникового термометра сопротивления. Исследование подогревного термостата с двухпозиционным регулятором
Тема 3.11. Определение температуры плавления	ПЗ	1	Агрегатные состояния веществ. Плавление. Температура плавления. Определение температуры плавления в капилляре. Использование температуры плавления для идентификации вещества и определения степени его чистоты
Тема 3.12. Ручное измельчение. Механическое измельчение.	ПЗ	1	Измельчение: ручное (фарфоровая, агатовая ступка) и механическое измельчение (дробление, истирание). Смешивание твердых веществ, перемешивание жидкостей. Измельчение твердых веществ щелевой дробилкой, дисковым истирателем.
Тема 3.13. Смешивание растворов. Смешивание твердых веществ	ПЗ	1	Способы смешивания твердых веществ. Пересыпание из одной банки в другую, Просеивание измельченных веществ через сита, Механическое смешивание в ступках или специальных смесителях.
Тема 3.14. Работа с применением высокого давления	ПЗ	1	Прессование образцов. Применение высокого давления для прессования образцов. Требования безопасности при работе с аппаратами высокого давления. Практические рекомендации по эксплуатации программируемого гидравлического пресса используемого для прессования образцов для спектроскопии.
Тема 3.15. Газовые баллоны со сжатыми газами и обращение с ними	ПЗ	1	Окраска и маркировка баллонов (сжатые газы: углекислота, кислород, азот, аргон высокой чистоты, аргоно-метановая смесь и др.), устройство баллонов, правила работы с газовыми баллонами, выпускные вентили газовых баллонов, техника безопасности при работе с газовыми баллонами.

1. Общие сведения о растворах. Расчёты для приготовления растворов. Перерасчёт концентрации из одного вида в другой. Способы приготовления растворов заданной концентрации: по точной навеске исходного вещества, приготовление разбавленных растворов из концентрированных, смешивание растворов более высокой и более низкой концентрации.

2. Общие сведения о растворах. Расчёты для приготовления растворов. Перерасчёт концентрации из одного вида в другой. Способы приготовления растворов заданной концентрации: по точной навеске исходного вещества, приготовление разбавленных растворов из концентрированных, смешивание растворов более высокой и более низкой концентрации.

1. Определение массовой доли. Последовательность действий для приготовления раствора с определённой массовой долей растворённого вещества: вычислить массу растворённого вещества; вычислить массу (или объём) растворителя; взвесить вещество; отмерить растворитель; смешать вещества. Практическое применение.

1. Техника приготовления растворов кислот и щелочей. Смешивание растворов разных концентраций.

1. Смешивание растворов разных концентраций. Закон смешения растворов, Правило креста.

1. Определение нормальности и молярности растворов. Нормальность раствора, молярная концентрация. Расчёты для приготовления растворов. Техника приготовления растворов. Проверка готовых растворов.

1. Приготовление буферных растворов, буферное действие, разбавление буферных растворов. Получение и свойства коллоидных растворов

1. Определение фиксаналов. Подготовка к приготовлению раствора. Процесс приготовления.

1. Определение экстрагирования как массообменного процесса избирательного извлечения

1. Определение экстрагирования как массообменного процесса избирательного извлечения

1. Определение экстрагирования как массообменного процесса избирательного извлечения

1. Определение экстрагирования как массообменного процесса избирательного извлечения

1. Определение экстрагирования как массообменного процесса избирательного извлечения

Тема 3.25. Проведение кристаллизации	Л	1*	Определение кристаллизации как процесса образования кристаллической фазы из расплавов, растворов и газовой фазы. Задачи, которые решаются с помощью кристаллизации. Физические основы процесса кристаллизации. Методы кристаллизации. Кристаллизаторы
Тема 3.26. Высушивание	Л	1*	Способы удаления влаги из материала: механический (прессование или отжим в центрифугах), физико-химические (применение водопоглощающих средств) и тепловые (превращение в пар содержащейся в материале влаги с последующим удалением этого пара. Формы связи влаги с материалом. Кинетика процесса сушки.
Промежуточная аттестация	ДЗ	1	Тестирование по модулю: «Основные лабораторные операции. Методы приготовления растворов точной и приблизительной концентрации»
Модуль 4. Методы количественного и качественного анализа при проведении технико-химического контроля. Гравиметрический анализ.		6	
Тема 4.1. Основные операции гравиметрического анализа. Виды современных лабораторных весов, правила работы.	Л	1*	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. Классификация лабораторных весов: по принципу работы (механические и электронные); по точности (аналитические, прецизионные и микровесы). Правила работы с аналитическими весами.
Тема 4.2. Расчеты в гравиметрическом анализе	ПЗ	1	Базовые расчеты в гравиметрии. Вычисление результатов гравиметрического анализа.
Тема 4.3. Выполнение взвешивания на	СР	1	Техника взвешивания на технико-химических весах

Тема 4.4. Выполнение взвешивания на электронных весах.		СР	1	Техника взвешивания на электронных весах
Тема 4.5. Выполнение взвешивания на аналитических весах.		ПЗ	1	Техника взвешивания на аналитических весах
Промежуточная аттестация		ДЗ	1	Тестирование по модулю: «Методы количественного и качественного анализа при проведении техникохимического контроля. Гравиметрический анализ»
Модуль 5. Титриметрический анализ			39	
Тема 5.1. Приготовление титрованных растворов		ПЗ	1	Методы приготовления титрованных растворов. Три этапа приготовления раствора: расчёт навески, взятие навески и растворение навески. Титрование.
Тема 5.2. Метод нейтрализации		ПЗ	1	Определение метода нейтрализации, применение метода, основные рабочие растворы. Использование индикаторов
Тема 5.3. Метод редоксиметрии		СР	1	Основы метода. Фиксация конечной точки титрования. Прямые методы редоксиметрии. Косвенные окислительно-восстановительные методы. Некоторые методы редоксиметрии
		ПЗ	1	Окислительно-восстановительное титрование (редоксиметрия) Прямые методы редоксиметрии
Тема 5.4. Перманганатометрия		СР	1	Сущность метода. Реакции окисления. Окисление в кислой среде. Окисление в нейтральной среде
		ПЗ	1	Анализ веществ, определяемых методом перманганатометрии. Приготовление рабочего раствора перманганата калия и определение его концентрации методом отдельных навесок по щавелевой кислоте. Определение перманганатной окисляемости воды. Определение содержания оксалата аммония в растворе. Расчет результатов анализа.
Тема 5.5. Иодометрия		СР	1	Иодометрическое титрование. Иодометрическое определение окислителей.
		ПЗ	1	Анализ веществ, определяемых методом иодометрии. Приготовление рабочего раствора тиосульфата натрия. Определение его концентрации по титрованному раствору перманганата калия и бихромата калия. Приготовление раствора крахмала. Определение процентного содержания сульфата натрия в техническом сульфиде натрия. Расчет результатов анализа. Приготовление рабочего раствора йода и устранение его титра по

Тема 4.4. Выполнение взвешивания на электронных весах.	СР	1	Техника взвешивания на электронных весах
Тема 4.5. Выполнение взвешивания на аналитических весах.	ПЗ	1	Техника взвешивания на аналитических весах
Промежуточная аттестация	ДЗ	1	Тестирование по модулю: «Методы количественного и качественного анализа при проведении техникохимического контроля. Гравиметрический анализ»
Модуль 5. Титриметрический анализ		39	
Тема 5.1. Приготовление титрованных растворов	ПЗ	1	Методы приготовления титрованных растворов. Три этапа приготовления раствора: расчёт навески, взятие навески и растворение навески. Титрование.
Тема 5.2. Метод нейтрализации	ПЗ	1	Определение метода нейтрализации, применение метода, основные рабочие растворы. Использование индикаторов
Тема 5.3. Метод редоксиметрии	СР	1	Основы метода. Фиксация конечной точки титрования. Прямые методы редоксиметрии. Косвенные окислительно-восстановительные методы. Некоторые методы редоксиметрии
Тема 5.4. Перманганатометрия	ПЗ	1	Окислительно-восстановительное титрование (редоксиметрия) Прямые методы редоксиметрии
	СР	1	Сущность метода. Реакции окисления. Окисление в кислой среде. Окисление в нейтральной среде
	ПЗ	1	Анализ веществ, определяемых методом перманганатометрии. Приготовление рабочего раствора перманганата калия и определение его концентрации методом отдельных навесок по щавелевой кислоте. Определение перманганатной окисляемости воды. Определение содержания оксалата аммония в растворе. Расчет результатов анализа.
Тема 5.5. Иодометрия	СР	1	Иодометрическое титрование. Иодометрическое определение окислителей.
	ПЗ	1	Анализ веществ, определяемых методом иодометрии. Приготовление рабочего раствора тиосульфата натрия. Определение его концентрации по титрованному раствору перманганата калия и бихромата калия. Приготовление раствора крахмала. Определение процентного содержания сульфата натрия в техническом сульфиде натрия. Расчет результатов анализа. Приготовление рабочего раствора йода и устранение его титра по

Тема 5.6. Хроматометрия	СР	1	Метод хроматографии. Хроматографический процесс
	ПЗ	1	Хромотрический метод анализа
Тема 5.7. Броматометрия	СР	1	Теоретические основы метода. Практическая значимость
	ПЗ	1	Броматрический метод титриметрического анализа. Применение броматометрии
Тема 5.8. Бромид-броматный метод	СР	1	Сущность броматрического титрования. Броматрическое титрование (бромат-бромидный способ титрования)
	ПЗ	1	Химический метод, бромид-броматный метод
	Л	2*	Применение Ванатамометрии. Индикаторы в ванатамометрии
	Л	2*	Титанометрия. Титанометрический метод титриметрического анализа
Тема 5.11. Меркуриометрия	СР	1	Меркуриометрические методы
Тема 5.12. Меркуриметрия	ПЗ	1	Сущность метода, титрант, его приготовление и стандартизация, индикаторы, условия определения, применение в анализе. Метод Мора
	СР	1	Меркуриметрия, или меркуриометрическое титрование – метод титриметрического анализа
	СР	2	Принцип метода. Этапы гравиметрического анализа. Требования к осадку. Влияние условий осаждения. Метод возникающих реагентов. Виды осадительного титрования.
	ПЗ	1	Выполнение расчетов эквивалентов окислителя и восстановителя
Тема 5.14. Аргентометрия	СР	1	Применение метода, варианты метода
	Л	1	Аргентометрическое титрование
	Л	1	Роданометрический метод
Тема 5.15. Роданометрия	ПЗ	1	Роданометрический метод. Экспресс анализ
	ПЗ	2	Комплексонометрия. Комплексоны, их строение и свойства. Индикаторы комплексонометрического титрования. Аналитические возможности метода. Применение метода.
			Методы комплексонометрии. Количественное определение концентрированных растворов и

Тема 5.17. Способы комплексометрических титрований	ПЗ	2	Анализ титрования. Формы. Определение титров. Комплексометрический титрование. Области применения метода. Индикаторы комплексометрического титрования. Области применения комплексометрии. Физический способ, химический способ, физико-химический метод. Определение жесткости воды	
			Правила измерения объема. Измерение объема жидкости с помощью пипеток. Измерение объема жидкости с помощью цилиндров, мензурок и мерных колб.	
			Способы калибровки. Проверка вместимости. Обработка полученных результатов	
			Расчет результатов титриметрического анализа	
			Расчеты в титриметрическом анализе.	
Тема 5.18. Измерение объемов	ПЗ	1	Расчет результата прямого титрования при разных способах выражения концентрации раствора.	
			Тестирование по модулю: «Титриметрический анализ»	
			Тестирование по модулю: «Титриметрический анализ»	
Тема 5.19. Калибровка мерной посуды	ПЗ	1	Расчеты в титриметрическом анализе.	
			Расчет результата прямого титрования при разных способах выражения концентрации раствора.	
			Тестирование по модулю: «Титриметрический анализ»	
			Тестирование по модулю: «Титриметрический анализ»	
			Тестирование по модулю: «Титриметрический анализ»	
Тема 5.20. Примеры расчета в титриметрическом анализе	ПЗ	1	Расчеты в титриметрическом анализе.	
			Расчет результата прямого титрования при разных способах выражения концентрации раствора.	
			Тестирование по модулю: «Титриметрический анализ»	
			Тестирование по модулю: «Титриметрический анализ»	
			Тестирование по модулю: «Титриметрический анализ»	
Тема 5.21. Расчеты в титриметрическом анализе	ПЗ	1	Расчеты в титриметрическом анализе.	
			Расчет результата прямого титрования при разных способах выражения концентрации раствора.	
			Тестирование по модулю: «Титриметрический анализ»	
			Тестирование по модулю: «Титриметрический анализ»	
			Тестирование по модулю: «Титриметрический анализ»	
Тема 6.1. Оптические методы анализа	ПЗ	1	Оптические методы анализа. Методы, связанные с явлениями поляризации молекул вещества: а) рефрактометрия, б) интерферометрия, в) поляриметрия.	
			Виды взаимодействия излучения с веществом. Фотоколориметрический анализ. Определение и особенности метода	
			Оптические методы анализа. Методы, связанные с явлениями поляризации молекул вещества: а) рефрактометрия, б) интерферометрия, в) поляриметрия.	
			2 Методы, основанные на измерении поглощения веществом излучения, абсорбционные методы: а) колориметрия, б) фотоколориметрия, в) спектрофотометрия. 3 Методы, основанные на измерении интенсивности света, излучаемого веществом, эмиссионные методы: флуориметрия. 4 Методы, основанные на измерении интенсивности света, прошедшего или рассеянного суспензий вещества: а) нефелометрия, б) турбидиметрия.	
			Понятие о колориметрии. Визуальная колориметрия. Методы визуальной колориметрии. Метод колориметрического титрования (метод дублирования). Метод уравнивания. Метод разбавления	
Тема 6.2. Визуальная колориметрия	ПЗ	2	Понятие о колориметрии. Визуальная колориметрия. Методы визуальной колориметрии. Метод колориметрического титрования (метод дублирования). Метод уравнивания. Метод разбавления	
			Понятие о колориметрии. Визуальная колориметрия. Методы визуальной колориметрии. Метод колориметрического титрования (метод дублирования). Метод уравнивания. Метод разбавления	
			Понятие о колориметрии. Визуальная колориметрия. Методы визуальной колориметрии. Метод колориметрического титрования (метод дублирования). Метод уравнивания. Метод разбавления	
			Понятие о колориметрии. Визуальная колориметрия. Методы визуальной колориметрии. Метод колориметрического титрования (метод дублирования). Метод уравнивания. Метод разбавления	
			Понятие о колориметрии. Визуальная колориметрия. Методы визуальной колориметрии. Метод колориметрического титрования (метод дублирования). Метод уравнивания. Метод разбавления	

Изучение особенностей окраски растворов. Принцип измерения интенсивности окраски визуальным методом. Метод колориметрического титрования (метод дублирования)				Изучение особенностей окраски растворов. Принцип измерения интенсивности окраски визуальным методом. Метод колориметрического титрования (метод дублирования)
Тема 6.3. Фотоколориметрия	СР	1	Теоретические основы фотометрии. Фотоэлектроколориметрия. Принцип работы фотоколориметра. Последовательность операций фотоколориметрии. Применение фотометрии.	Теоретические основы фотометрии. Фотоэлектроколориметрия. Принцип работы фотоколориметра. Последовательность операций фотоколориметрии. Применение фотометрии.
	ПЗ	2	Фотоколориметрические методы. Основные преимущества фотоколориметрических методов измерения интенсивности окраски	Фотоколориметрические методы. Основные преимущества фотоколориметрических методов измерения интенсивности окраски
Тема 6.4. Спектрофотометрия	СР	1	Особенности и преимущества спектрофотометрического метода анализа. Спектрофотометр.	Особенности и преимущества спектрофотометрического метода анализа. Спектрофотометр.
	ПЗ	2	Спектрофотометрия как метод исследования реакций в растворах (комплексобразования, протолитических, агрегации), сопровождающихся изменением спектров поглощения. Устройство и работа спектрофотометра.	Спектрофотометрия как метод исследования реакций в растворах (комплексобразования, протолитических, агрегации), сопровождающихся изменением спектров поглощения. Устройство и работа спектрофотометра.
Тема 6.5. Рефрактометрия	СР	1	Рефрактометрический метод. Основные термины и понятия.	Рефрактометрический метод. Основные термины и понятия.
	Л	1	Устройство и работа рефрактометров.	Устройство и работа рефрактометров.
	ПЗ	1	Определение концентрации растворов с помощью рефрактометра. рефрактометрический метод анализа, способы проведения рефрактометрического анализа. Рефрактометр, его назначение и устройство.	Определение концентрации растворов с помощью рефрактометра. рефрактометрический метод анализа, способы проведения рефрактометрического анализа. Рефрактометр, его назначение и устройство.
Тема 6.6. Спектральный анализ	СР	1	Физические основы спектрального анализа	Физические основы спектрального анализа
	ПЗ	1	Применение спектрального анализа	Применение спектрального анализа
Тема 6.7. Эмиссионная спектроскопия	СР	1	Теоретические основы метода. Последовательность процессов при выполнении анализа. Преимущества метода	Теоретические основы метода. Последовательность процессов при выполнении анализа. Преимущества метода
	ПЗ	1	Методы эмиссионной спектроскопии (атомно-эмиссионный и атомно-флуоресцентный). Устройство и основные принципы работы атомно-эмиссионного (АЭ) и атомно-флуоресцентного (АФ) спектрометра. Применение АЭ и АФ спектрального анализа в химическом анализе металлов, сплавов и других материалов. Подготовка образцов к анализу, стандартизация. Выполнение анализа и интерпретация результатов.	Методы эмиссионной спектроскопии (атомно-эмиссионный и атомно-флуоресцентный). Устройство и основные принципы работы атомно-эмиссионного (АЭ) и атомно-флуоресцентного (АФ) спектрометра. Применение АЭ и АФ спектрального анализа в химическом анализе металлов, сплавов и других материалов. Подготовка образцов к анализу, стандартизация. Выполнение анализа и интерпретация результатов.
Тема 6.8. Атомно-абсорбционная	СР	1	Современная техника атомно-абсорбционного анализа, теоретические основы метода	Современная техника атомно-абсорбционного анализа, теоретические основы метода

Тема 6.9. Газовая хроматография. Основные узлы хроматографа	ПЗ	1	Типы приборов. Пламенная и электротермическая атомизация проб, достоинства и недостатки. Оптические схемы. Способы монохромирования излучения. Детекция излучения и его преобразование. Системы обработки информации и автоматизация анализа. Особенности использования метода для анализа природных объектов.
	СР	1	Основные части современного газового хроматографа: Устройство подготовки пробы для хроматографического анализа (обогашение, концентрирование, пиролиз). Дозатор как узел газового хроматографа, предназначенный для точного количественного отбора пробы и введения её в хроматографическую колонку.
	ПЗ	1	Газовый хроматограф, система подготовки газов, система дозирования. Принципиальная схема хроматографа
Тема 6.10. Нефелометрия	ПЗ	1	Метод нефелометрии, принцип работы нефелометра. Цели и задачи метода. Оборудование, приборы реактивы метода. Применение метода. Ошибки метода
Промежуточная аттестация	ДЗ	1	Тестирование по модулю: «Метрология измерений»
Модуль 7. Технический анализ		8	
Тема 7.1. Анализ ферросплавов	СР	1	Требования, предъявляемые к качеству ферросплавов. Основные показатели, характеризующие состав и свойства ферросплавов. Определение химического состава ферросплавов. Спектрометр рентгенофлуоресцентный.
Тема 7.2. Анализ формовочного песка	ПЗ	1	Общие сведения. Устройство и работа спектрометра рентгенофлуоресцентного.
	СР	1	Применение формовочного песка. Марки. Классификация. Отбор, и подготовка проб. Методы контроля песка (определение: массовой доли влаги, коэффициента однородности и среднего размера зерна, массовой доли глинистой составляющей, потери массы при прокаливании, рН)
	ПЗ	1	Определение коэффициента однородности и среднего размера зерна, рассчитанных по данным гранулометрического состава.
Тема 7.3. Анализ противопригарного покрытия	Л	1	Применение противопригарного покрытия (ПП). Требования, предъявляемые к качеству ПП. Показатели, характеризующие качество ПП. Отбор, и подготовка проб. Методы

контроль ПП (определение плотности ПП, устойчивости и прочности к истиранию).					
Промежуточная аттестация	ПЗ	1	Определение плотности ПП пикнометрическим методом.		
	СР	1	Определение плотности ПП пикнометрическим методом.		
	ДЗ	1	Тестирование по модулю: «Технический анализ»		
Модуль 8. pH-метрия		4			
Тема 8.1. Понятие pH	СР	1	Назначение pH-метра. Принцип действия и устройство pH-метра		
Тема 8.2. Калибровка pH-метра	Л	1	Процесс калибровки pH-метров.		
Тема 8.3. Измерение pH	ПЗ	1	Определение pH формовочного песка с помощью pH-метра.		
Промежуточная аттестация	ДЗ	1	Тестирование по теме: «pH-метрия»		
Модуль 9. Математическая обработка результатов анализа		4			
Тема 9.1. Источники погрешностей химического анализа. Классификация погрешностей	Л	1	Понятие точности химического анализа. Правильность и прецизионность. Классификация погрешностей измерения. Источники погрешности результатов химического анализа. Инструментальные и методические погрешности. Статическая и динамическая погрешности. Систематические и случайные погрешности. Абсолютная, относительная и приведенная погрешности		
Тема 9.2. Точность анализа	СР	1	Точность методик химического анализа		
Тема 9.3. Обработка результатов анализа	СР	1	Обработка результатов анализов. Методы обработки результатов анализов		
Промежуточная аттестация	ДЗ	1	Тестирование по модулю: «Математическая обработка результатов анализа»		
Итоговая аттестация	Т	1	Проверка теоретических знаний		
	ПЗ	3	Практическая квалификационная работа		

1.7 Организационно-педагогические условия

Реализация программы осуществляется в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данное направление деятельности.

1.7.1 Требования к квалификации педагогических кадров

К реализации программы привлекаются лица, имеющие среднее профессиональное или высшее образование и отвечающее квалификационным требованиям, указанным в профессиональном стандарте.

1.7.2 Требования к материально-техническому обеспечению

Материально-техническое обеспечение (далее МТО) необходимо для проведения всех видов учебных занятий и аттестации, предусмотренных учебным планом по программе, и соответствует действующим санитарным и гигиеническим нормам и правилам.

МТО содержит специальные помещения: учебные аудитории для проведения лекций, практических занятий, текущего контроля, промежуточной аттестации, итоговой аттестации (в соответствии с утвержденным расписанием учебных занятий). Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью, оборудованием, расходными материалами, программным обеспечением, техническими средствами обучения и иными средствами, служащими для представления учебной информации слушателям.

При реализации программы с использованием дистанционных образовательных технологий и (или) электронного обучения образовательная организация обеспечивает функционирование информационно-образовательной среды, включающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и

обеспечивающую освоение слушателями образовательных программ полностью или частично независимо от места нахождения слушателей: каналы связи, компьютерное оборудование, периферийное оборудование, программное обеспечение.

Таблица 6 — материально-техническое обеспечение программы.

Виды деятельности	Материально-техническое обеспечение, необходимое для освоения ПК
ВД1. Лаборант химического анализа	Аудитория; комплект учебно-методической документации; комплект учебно-наглядных средств обучения (модели, натурные объекты, электронные презентации, демонстрационные таблицы); мультимедийный проектор; экран; наборы для проведения лабораторных опытов, химические реактивы; вытяжной шкаф; лабораторная посуда; лабораторные столы; шкафы для хранения реактивов; лабораторные весы; индивидуальные средства защиты

Программа относится к категории материалоемких программ: да

1.7.3 Требования к информационному и учебно-методическому обеспечению

Для реализации программы используются учебно-методическая документация, нормативно-правовые акты, нормативная техническая документация, иная документация, учебная литература и иные издания, информационные ресурсы.

Таблица 7 - Учебно-методическая документация, нормативные правовые акты, нормативная техническая документация, иная документация, учебная литература и иные издания, информационные ресурсы.

1. Нормативно-правовые акты, иная документация

- 1.1 Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 25.12.2023) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2024);
- 1.2 Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (ред. От 25.12.2023) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2024);
- 1.3 Приказ Минпросвещения России от 26.08.2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения» (Зарегистрировано в Минюсте России 11.09.2020 № 59784);
- 1.4 Приказ Минпросвещения России от 14.07.2023 № 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.08.2023 №74776);
- 1.5 Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС). Выпуск №1. Часть №1.

2. Основная литература

- 2.1 Беляева И.И. Сборник задач по химической технологии.- М.: Просвещение , 2021.
- 2.2 Белоцветов А.В., Бесков С.Д. Химическая технология.-М.: Просвещение, 2022.
- 2.3 Воронкова Л.Б., Тароева Е.Н. Охрана труда в нефтехимической промышленности. Учебное пособие.-М.: Академия, 2021
- 2.4 Крищенко В.П. Техника лабораторных работ.-М.: Агропромиздат, 2018
- 2.5 Мухленов И.П. «Общая химическая технология» в 2 частях.- М.: Высшая школа, 2023.
- 2.6 Саенко, О.Е. Аналитическая химия: учебник / О.Е. Саенко. - Ростов н/Дону: Феникс, 2020. - 222 с. - Текст: непосредственный.
- 2.7 Тикунова И.В., Шаповалов Н.А., Артеменко А.И. Практикум по аналитической химии и физико - химическим методам анализа. -М.: Высшая школа, 2019.
- 2.8 Фурмер И.Э., Зайцев В.Н. «Общая химическая технология».- М.: Высшая школа, 2018.
- 2.9 Фурмер И.Э. «Общая химическая технология».- М.: Высшая школа, 2021.

3. Дополнительная литература

3.1 // Научно - технический журнал «Аналитика», 2019.

3.2 // Российский химический журнал, 2023-2024.

3.3 //Экология производства, 2023-2024.

1.7.4 Общие требования к организации учебного процесса

Общие требования к организации учебного процесса определяются локальными нормативными актами образовательной организации.

1.8 Формы аттестации

Оценка качества освоения программы осуществляется в форме текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по модулям и итоговой аттестации в форме квалификационного экзамена слушателей по программе.

1.8.1 Текущий контроль успеваемости

В соответствии с учебно-тематическим планом и рабочей программой.

1.8.2 Промежуточная аттестация

В соответствии с учебно-тематическим планом и рабочей программой.

1.8.3 Итоговая аттестация

Освоение программы завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена. Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки слушателей. Итоговая аттестация является обязательной для слушателей.

К итоговой аттестации допускаются слушатели, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план программы.

Квалификационный экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессиональной подготовки/переподготовки/повышения квалификации и установления на этой

основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих (при наличии таких разрядов, классов, категорий).

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.

Практическая квалификационная работа заключается в выполнении комплексного практического задания, в том числе в форме квалификационного экзамена, в условиях, которые приближают оценочные процедуры к профессиональной деятельности.

В теоретическую часть задания включаются вопросы, позволяющие оценить наличие у слушателя знаний производственных процессов, положений, инструкций и других материалов, требований, предъявляемых к качеству выполняемых работ, охране труда, рациональной организации труда на рабочем месте, а также готовности слушателя применять имеющиеся знания в профессиональной деятельности.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы обеспечивают проверку достижения планируемых результатов обучения по программе и используются в процедуре текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации.

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль знаний проводится в формах, предусмотренных учебным планом. Текущий контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения программ учебных модулей, а также стимулирования учебной работы обучающихся, мониторинга результатов образовательной деятельности, подготовки к промежуточной аттестации и обеспечения максимальной эффективности образовательного процесса.

Формы текущего контроля опрос. Оценка знаний, умений, компетенций, обучающихся в ходе текущего контроля, осуществляется в баллах: «5» (отлично). «4» (хорошо) «3» (удовлетворительно), «2» (неудовлетворительно).

Критерии оценивания:

-«5» (отлично): обучающийся показывает глубокие осознанные знания по освещаемому вопросу, владение основными понятиями, терминологией; владеет конкретными знаниями, умениями.

-«4» (хорошо): обучающийся показывает глубокое и полное усвоение содержания материала, но допускает отдельные незначительные неточности в форме и стиле ответа.

-«3» (удовлетворительно): обучающийся понимает основное содержание учебной программы, показывает практическое применение полученных знаний. Вместе с тем допускает отдельные ошибки, неточности в содержании и оформлении ответа, ответ недостаточно последователен, доказателен и грамотен.

-«2» (неудовлетворительно): обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях, допускает ошибки, неточности в содержании рассказываемого материала, не выделяет главного, существенного в ответе, ответ поверхностный, бездоказательный, допускаются речевые ошибки.

Разработку контрольно-оценочных материалов и формирование фонда оценочных средств, используемых для проведения текущего контроля качества

подготовки обучающихся, обеспечивает преподаватель учебной дисциплины или модуля.

2.2 Промежуточная аттестация

Освоение программы, в том числе отдельной ее части (модуля), может сопровождаться промежуточной аттестацией, проводимой в формах, в соответствии с учебным планом.

Основными видами промежуточной аттестации являются: дифференцированный зачет. Процедура проведения дифференцированного зачета форма оценки знаний, умений по дисциплине проводится в форме — тестирования

Примерное задание для промежуточной аттестации - Приложение 1.

При проведении дифференцированного зачета уровень подготовки обучающегося фиксируется в журнале теоретического обучения и оценивается в баллах: «5» (отлично), «4» (хорошо), «3» (удовлетворительно), «2» (неудовлетворительно), при проведении зачета — балл.

Критерии оценивания:

- 5» (отлично): обучающийся показывает глубокие осознанные знания по освещаемому вопросу, владение основными понятиями, терминологией; владеет конкретными знаниями, умениями.

- «4» (хорошо): обучающийся показывает глубокое и полное усвоение содержания материала, но допускает отдельные незначительные неточности в форме и стиле ответа.

- «3» (удовлетворительно): обучающийся понимает основное содержание учебной программы, показывает практическое применение полученных знаний. Вместе с тем допускает отдельные ошибки, неточности в содержании и оформлении ответа, ответ недостаточно последователен, доказателен и грамотен.

- «2» (неудовлетворительно): обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях, допускает ошибки, неточности в содержании рассказываемого материала, не выделяет главного, существенного в ответе, ответ поверхностный, бездоказательный, допускаются речевые ошибки.

Результаты дифференцированного зачета фиксируются в журнале теоретического обучения и в оценочной ведомости.

2.3 Итоговая аттестация

Освоение программы завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Примерное задание для теоретической части - Приложение 2.

Примерное задание для практической квалификационной работы - Приложение 3.

Критерии оценивания:

Результат итоговой аттестации: квалификационный экзамен.

На экзамене, проводимом в форме теста, оценка выражается в баллах и оценочном суждении педагога.

- «5» (отлично): обучающийся показывает глубокие осознанные знания по освещаемому вопросу, владение основными понятиями, терминологией; владеет конкретными знаниями, умениями.

- «4» (хорошо): обучающийся показывает глубокое и полное усвоение содержания материала, но допускает отдельные незначительные неточности в форме и стиле ответа.

- «3» (удовлетворительно): обучающийся понимает основное содержание учебной программы, показывает практическое применение полученных знаний.

Вместе с тем допускает отдельные ошибки, неточности в содержании и оформлении ответа, ответ недостаточно последователен, доказателен и грамотен.

- «2» (неудовлетворительно): обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях, допускает ошибки, неточности в содержании рассказываемого материала, не выделяет главного, существенного в ответе, ответ поверхностный, бездоказательный, допускаются речевые ошибки.

За выполнение заданий практической работы оценки выставляются в соответствии со схемой начисления баллов. Необходимо осуществить перевод полученного количества баллов в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Перевод баллов в оценку осуществляется в соответствии с таблицей.).

Шкала перевода баллов в оценку	0,00 % - 19,99 %	20,00 % - 39,99 %	40,00 % - 69,99 %	70,00 % - 100,00 %
Количество набранных баллов в рамках КЭ	0 - 9,99	10 - 19,99	20 - 34,99	35 - 50
Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»

Всего прошито, пронумеровано
и скреплено печатью

45 (сорок пять) листов
цифрами
Должность руководитель
Подпись И. П. Казаков
« 05 » 06 20 25 г. М. П.



0-00	10-10	30-30	32-32
10-10	20-20	40-40	100-100
20-20	30-30	40-40	100-100