

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

УТВЕРЖДЕНО

методическим советом

протокол № 5 от 05.06.2025 г.

Председатель И.Н. Бочарова



УТВЕРЖДАЮ
Директор ГАПОУ ССО «ГК»

Б.В. Дермер

2025 г.

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

13321 ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Новый вид профессиональной деятельности 13321 Лаборант химического
анализа

Наименование присваиваемой квалификации 3321 Лаборант химического
анализа

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	
1.1 Общие положения	3
1.2 Цель освоения и характеристика новой квалификации	7
1.3 Планируемые результаты обучения.....	9
1.4 Учебно-тематический план.....	12
1.5 Календарный учебный график.....	14
1.6 Рабочие программы дисциплин (модулей, разделов).....	17
1.7 Организационно-педагогические условия	30
1.8 Формы аттестации	34
2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	
2.1 Текущий контроль	36
2.2 Промежуточная аттестация	36
2.3 Итоговая аттестация	37

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.



1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Общие положения

Программа повышения квалификации 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~~ находящиеся в отпуске по уходу за ребенком до достижения им возраста 3 лет;
- в) женщины, не состоящие в трудовых отношениях и имеющие детей ~~дошкольного~~ дошкольного возраста в возрасте от 0 до 7 лет включительно;
- г) инвалиды;
- д) граждане, обратившиеся в органы службы занятости в целях поиска ~~работы~~ 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 и профессиональное обучение - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, программы переподготовки рабочих, служащих.

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 применением ДОТ и ЭО.

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

1.1.7 Период освоения: 36 календарных дней.

1.1.8 Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы:

Лицам, успешно освоившим программу повышения квалификации и успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается свидетельство о профессии рабочего.

1.2 Цель освоения и характеристика новой квалификации

1.2.1 Цель освоения

Целью настоящей программы повышения квалификации 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 4-5 разряда.

1.3 Планируемые результаты обучения

Результатами освоения программы повышения квалификации являются приобретение слушателями знаний, умений, навыков и формирование компетенций, необходимых для выполнения трудовых функций в рамках нового уровня квалификации.

Таблица 1 - Сопоставление описания квалификации по программе
повышения квалификации

Вид деятельности	Код и наименование компетенций	Код и наименование трудовой функции
ВД 1. Лаборант химического анализа	ПК 1. Проводить анализы средней сложности по принятой методике без предварительного разделения компонентов ПК 2. Определять процентное содержание вещества в анализируемых материалах различными методами ПК 3. Устанавливать и проверять сложные титры ПК 4. Проводить сложные анализы и определять физико-химические свойства ПК 5. Взвешивать анализируемые материалы на аналитических весах ПК 6. Настраивать лабораторное оборудование ПК 7. Обрабатывать результаты химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники	А/01.2 Проводить анализы средней сложности по принятой методике без предварительного разделения компонентов А/01.2 Определять процентное содержание вещества в анализируемых материалах различными методами А/01.3 Устанавливать и проверять сложные титры А/01.4. Проводить сложные анализы и определять физико-химические свойства А/01.5 Взвешивать анализируемые материалы на аналитических весах А/01.6 Настраивать лабораторное оборудование А/01.7 Обрабатывать результаты химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники

Таблица 2 - Планируемые результаты обучения

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
3.1.1. Лаборант химического анализа	ПК 1.1. Проводить анализы средней сложности по принятой методике без предварительного разделения компонентов	3.1.1.1. Методика проведения анализов средней сложности и свойства применяемых реактивов 3.1.1.2. Государственные стандарты на выполняемые анализы	У.1.1.1. Общие основы аналитической и физической химии У.1.1.2. Применять стандарты на выполняемые анализы	ПрО. 1.1.1. Проведение анализов средней сложности по принятой методике без предварительного разделения компонентов. ПрО 1.1.2. Проводить анализ средней сложности и знать свойства используемых реактивов. ПрО 1.1.3. Свойства исследуемых при анализе реактивов и требования, которые к ним должны предъявляться при их использовании
	ПК 1.2. Определять процентное содержание вещества в анализируемых материалах различными методами	3.1.2.1. Назначение и свойства применяемых реактивов 3.1.2.2. Процентное содержание вещества в анализируемых материалах	У.1.2.1. Оформлять и рассчитывать результаты анализа У.1.2.2. Определять процентное содержание веществ	ПрО1.2.1. Определение процентного содержания вещества в анализируемых материалах различными методами.

ПК 1.3. Устанавливать и проверять титры	3.1.3.1. Способы приготовления растворов для титрования	У. 1.3.1. Устанавливать и проверять несложные и сложные титры	ПрО.1.3.1. Установление и проверка несложных титров ПрО.1.3.1. Установление и проверка сложных титров ПрО.1.3.2. Методы проверки титров, а также методы их установки
ПК 1.4. Проводить анализы средней сложности и определять физико-химические свойства	3.1.4.1. Способы определения массы и объема химических соединений	У.1.4.1. Проводить полный анализ	ПрО.1.4.1. Проведение анализов средней сложности, определение физико-химических свойств
ПК 1.5. Взвешивать анализируемые материалы на аналитических весах	3.1.5.1. Правила эксплуатации аналитических весов, спектрофотометра, спектрометра, газоанализатора и других приборов 3.1.5.1. Правила взвешивания осадков на аналитических весах и проведения необходимых расчетов по результатам анализа	У.1.5.1. Взвешивать материалы на аналитических весах У.15.2. Пользоваться аналитическими весами, спектрофотометром, спектрометром, газоанализатором и другими приборами	ПрО.1.5.1. Взвешивание анализируемых материалов на аналитических весах, эксплуатация спектрофотометра, спектрометра, газоанализатора и других приборов

	ПК 1.6. Настраивать лабораторное оборудование	3.1.6.1. Правила настройки лабораторного оборудования 3.1.6.2. Правила сборки лабораторных установок	У.1.6.1. Собирать лабораторные установки по имеющимся схемам	ПрО.1.6.1. Установка лабораторного оборудования и приборов согласно инструкциям и схемам ПрО.1.6.2. Правила настройки лабораторного оборудования
	ПК 1.7. Обрабатывать результаты химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники	3.1.7.1. Методы автоматизированной обработки информации	У.17.1. Обработку результатов химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники У.1.7.2. Правила ведения технической документации на выполнение работы	ПрО.1.7.1. Контроль за работой лабораторных приборов и установок, а также запись их показаний ПрО.1.7.2. Ведение технической документации на выполнение работы

1.4 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план

Наименование разделов (модулей), тем, видов аттестации	Общая трудоемкость				Формы аттестации
	Всего час	Виды занятий, вт.ч.			
		Л	ПЗ, ЛР	СР	
Модуль 1. Требования охраны труда	4	3	1	-	
Тема 1.1 Введение	1	1*	-	-	
Тема 1.2 Производственная санитария и гигиена труда	2	2*	-	-	
Промежуточная аттестация	1	-	1	-	Дифференцирован ный зачет
Модуль 2. Основные сведения по общей химии	5	4	1	-	
Тема 2.1 Основные сведения по общей химии	4	4*	-	-	
Промежуточная аттестация	1	-	1	-	Дифференцирован ный зачет
Модуль 3. Лабораторное оборудование, его использование в соответствии с требованиями химического анализа	8	7	1	-	
Тема 3.1 Оборудование лабораторий	7	7*	-	-	
Промежуточная аттестация	1	-	1	-	Дифференцирован ный зачет
Модуль 4. Основные сведения химической технологии	5	4	1	-	
Тема 4.1 Основные сведения по химической технологии	4	4*	-	-	
Промежуточная аттестация	1	-	1	-	Дифференцирован ный зачет
Модуль 5. Аналитическая химия с основами физической химии	19	18	1	-	
Тема 5.1 Аналитическая химия с основами физической химии	18	18	-	-	
Промежуточная аттестация	1	-	1	-	Дифференцирован ный зачет
Модуль 6. Экологическая	4	3	1	-	

Безопасность					
Тема 6.1 Основы промышленной безопасности	2	2*	-	-	
Тема 6.2 Охрана окружающей среды	1	1*	+	-	
Промежуточная аттестация	1	-	1	-	Дифференцированный зачет
Модуль 7. Практическое обучение	95	-	95	-	
Тема 7.1 Инструктаж по охране труда, пожарной безопасности и электробезопасности	1	-	1	-	
Тема 7.2 Обучение гравиметрическому и пегиметрическому анализу	6	-	6	-	
Тема 7.3 Обучение органолептическим и физическим методам анализа	18	-	18	-	
Тема 7.4 Обучение физико-химическим методам анализа	36	-	36	-	
Тема 7.5 Обучение техническому анализу	32	-	32	-	
Промежуточная аттестация	2	-	2	-	Дифференцированный зачет
Итоговая аттестация	4	-	4	-	
Тестирование Практическая квалификационная работа			1 3		Тестирование Квалификационный экзамен
Всего ак. часов:	144	39	105	-	
% ДОТ от общего объема часов ОП	27 %				

1.4 Календарный учебный график

Таблица - 4 Календарный учебный график

Наименование разделов (модулей), тем, видов аттестации	Количество дней / ак. час																																
	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1. Требования охраны труда																																	4
Тема 1.1 Введение.	1*																																1
Тема 1.2 Средства защиты, оказание первой помощи пострадавшим	2*																																2
Промежуточная аттестация	1																																1
Модуль 2. Основные сведения по общей химии																																	5
Тема 2.1 Основные сведения по общей химии	4*																																4
Промежуточная аттестация		1																															1
Модуль 3. Лабораторное оборудование, его использование в соответствии с требованиями химического																																	8

наименование	Зачеты	Кредиты
Тема 3.1 Оборудование лабораторий		7
Промежуточная аттестация	1	1
Модуль 4. Основные сведения по химической технологии		5
Тема 4.1 Основные сведения по химической технологии	3*	4
Промежуточный контроль	1	1
Модуль 5. Аналитическая химия с основами физической химии		19
Тема 5.1 Аналитическая химия с основами физической химии	2* 4* 4* 4* 4*	18
Промежуточная аттестация	1	1
Модуль 6. Экологическая безопасность		5
Тема 6.1 Основы промышленной безопасности	2*	2

Таблица 5 - Рабочая программа дисциплины (модуля, раздела)

Наименование тем	Виды учебных занятий	Ак. час	Содержание
Модуль 1. Требования охраны труда		4	
Тема 1.1 Введение	Л	1	Порядок обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда. Вредные и опасные производственные факторы. Профессиональные риски и опасности. Специальная оценка условий труда. Требования охраны труда перед началом, во время работы и по окончании.
Тема 1.2 Средства защиты, оказание первой помощи пострадавшим.	СР/Л	2*	Средства защиты (индивидуальные, дежурные, коллективные). Нормы обеспечения работников средствами индивидуальной защиты (СИЗ) и смывающими средствами. Порядок выдачи, использования и хранения защитной одежды, обуви и других СИЗ. Аптечка первой помощи (перечень изделий), правила использования. Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь. Общий порядок действий.
Промежуточная аттестация	ДЗ	1	Тестирование по теме: «Требования охраны труда».
Модуль 2. Основные сведения по общей химии		5	
Тема 2.1 Основные сведения по общей химии	Л	2*	Химические элементы. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Значение периодического закона. Относительная атомная и молекулярная массы. Моль и молярная масса. Химическая связь. Степень окисления. Валентность атомов элементов. Основные законы химии.

			Вещества. Классификация веществ. Правила и способы введения веществ животного происхождения. Виды химических формул. Иллюстрация физических и химических. Химические реакции. Классификация химических реакций, Растворы.
	Л	2*	Значения относительных атомных масс элементов, приведенных в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Расчет относительной молекулярной массы с использованием данных приведенных в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Соотношения между массой вещества (m, г), количеством вещества (n, моль) и молярной массой (M, г/моль).
Промежуточная аттестация	ДЗ	1	Тестирование по теме: «Основные сведения по общей химии»
		8	
Модуль 3. Лабораторное оборудование, его использование в соответствии с требованиями химического анализа	Л	1*	Требования к помещению лаборатории. Лаборатории: назначение и классификация. Оборудование лаборатории (СИ, ИО, вспомогательное оборудование). Требования к организации рабочего места. Лабораторная мебель. Водоснабжение. Вентиляция.
	Л	1*	Лабораторная посуда: назначение, классификация, правила обращения и хранения. Расшифровка клейма на мерной лабораторной посуде. Знаки, наносимые на лабораторную посуду (термостойкость, объем и т.д.). Механические и химические методы очистки лабораторной посуды. Моющие растворы, правила их приготовления. Правила мытья лабораторной посуды. Методы горячей и холодной сушки лабораторной посуды. Определение качества чистоты химической посуды. Химические реактивы. Классификация химических реактивов. Степень чистоты реактивов. Правила обращения и

Промежуточная аттестация	1*	Минералогия в лаборатории. Приборы для измерения температуры, влажности и давления (психрометр, гигрометр, барометр). Весы, применяемые в лабораторной практике, классификация, установка и правила обращения.	
	1*	Назначение и принцип действия оборудования: для измельчения пробы (истиратель, дробилка); для усреднения пробы (делитель); для подготовки пробы (смеситель, пресс, копер, шлифовальный станок, сверлильно-фрезерный станок); для высушивания/прокаливания/охлаждения пробы (низкотемпературная и высокотемпературная лабораторные печи); для нагревания пробы/раствора (плитка нагревательная, водяная и песчаная бани); для перемешивания пробы/раствора (мешалка); для измерения/испытания (спектрофотометр, спектрометр, анализатор углерода и серы, пикнометр, ареометр, вискозиметр, термометр, pH метр, кондуктометр, микрометр, штангенциркуль, секундомер, влагомер, приборы для определения прочностных свойств смеси, проницаемости и осыпаемости, установка для определения гранулометрического состава и т.д.)	
	Л	1*	Средства измерения, используемые в химико-аналитической, формовочной и спектральной лабораториях.
		1*	Испытательное оборудование, используемое в химико-аналитической, формовочной и спектральной лабораториях.
		1*	Вспомогательное оборудование, используемое в химико-аналитической, формовочной и спектральной лабораториях.
Промежуточная аттестация	ДЗ	1	Тестирование по теме: «Лабораторное оборудование, его использование в соответствии с требованиями химического анализа»
		5	
Модуль 4. Основные сведения химической			

Технологии Тема 4.1 Основные сведения химической технологии	Л	1*	Технология литейного производства. Литье. Понятие о сырье, продукции и отходах производства. Сырье, характеристика, подготовка и использование. Продукция предприятия. Переработка отходов производства (регенерация).
			1* Приготовление смесей по технологии ХТС (холоднотвердеющие смеси) для стального и цветного литья с применением: жидкого стекла и сложносоединяемых отвердителей; фенолформальдегидной смолы и последующей продувкой CO ₂ (Резол-CO ₂ процесс); фенолформальдегидной смолы и сложносоединяемых отвердителей (Альфа-сет процесс).
			1* Отработанная формовочная смесь. Переработка (магнитная сепарация, регенерация: обжиг, оттирка, пылеудаление, охлаждение). Регенерат. Требования к регенерату.
			1* Технологический процесс выплавки стали и чугуна. Расчет шихты, загрузка шихты в печь, плавление, отбор проб металла на анализ, выпуск металла. Заливка форм.
			1 Тестирование по темам: «Химическая технология»
Промежуточная аттестация	ДЗ		
Модуль 5. Аналитическая химия с основами физической химии		18	
Тема 5.1 Аналитическая химия с основами физической химии	Л	1*	Единицы количества вещества и способы выражения концентраций. Общие сведения о растворах. Расчеты для приготовления растворов. Перерасчет 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. Техника приготовления растворов.

1*	Отбор и подготовка пробы к анализу.
1*	Титриметрический метод анализа. Химические основы окислительно-восстановительного и комплексно-метрического титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования. Гравиметрический метод анализа. Теоретические основы гравиметрического метода анализа.
1*	Экстракция, её сущность и величины, её характеризующие. Техника экстрагирования, его роль в повышении чувствительности и селективности определений.
1*	Особенности и область применения физико-химических и физических методов анализа, их классификация, краткая характеристика и область применения.
1*	Физические методы анализа. Определение: плотности (ареометр, пикнометр), условной вязкости (вискозиметр), гранулометрического состава, седиментационной устойчивости, прочности к истиранию проб материалов. Определение выбиваемости, осыпаемости и проицаемости смеси. Устройство и принцип работы оборудования.
1*	Потенциометрия, сущность метода и область его применения. Зависимость потенциала электрода от концентрации ионов. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Ионметрия. Ионселективные электроды. Устройство и принцип работы рН-метра. Примеры потенциометрических определений.
1*	Кондуктометрия, его сущность. Электропроводность растворов, концентрации. Устройство и принцип работы кондуктометра. Примеры кондуктометрических определений.
1*	Термогравиметрический инфракрасный метод анализа, его сущность. Оборудование для

1*	Органолептический метод, его сущность. Органолептическая оценка (органолептическое восприятие, тактильные ощущения, обоняние, вкусовая оценка). Определение жгучести смеси.	Классификация
1*	Физико-химические методы анализа. Оптические методы анализа. Классификация оптических методов анализа.	
1*	Колориметрия. Визуальная колориметрия. Фотоколориметрия. Устройство и принцип работы фотоколориметра. Примеры количественных определений веществ. Спектрофотометрический метод, его сущность. Спектрофотометры. Устройство и принцип работы спектрофотометра. Примеры количественных определений веществ.	
1*	Спектральный анализ. Эмиссионная спектроскопия. 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 проб/образцов к анализу (шлифование, фрезерование, прессование). Выполнение анализа и интерпретация результатов.	
1*	Инфракрасно-абсорбционный метод анализа. Устройство и основные принципы работы газоанализатора. Применение инфракрасно-абсорбционного метода анализа в химическом анализе металлов, сплавов и других материалов. Подготовка проб/образцов к анализу (сверление, дробление, истирание). Выполнение анализа и интерпретация результатов.	
Л	1* Рефрактометрический метод. Основные термины и понятия. Устройство и работа рефрактометров. Атомно-абсорбционная спектрофотометрия. Теоретические основы метода атомно-абсорбционной спектроскопии, устройство и принцип действия атомно-абсорбционных спектрометров.	
1*	Газовая хроматография. Теоретические основы газовой хроматографии, устройство и	

Тема 7.1 Инструктаж по охране труда, пожарной безопасности и	1	Инструктаж по охране труда по охране труда, пожарной безопасности, профессиональные риски и опасности. Причины и виды травматизма и меры по его предупреждению.
электробезопасности.		
Тема 7.2 Обучение гравиметрическому и титриметрическому анализу	ПЗ	2 ГОСТ 29234.5 Пески формовочные. Метод определения влаги. ГОСТ 2642.1 Огнеупоры и огнеупорное сырье. Методы определения содержания влаги. 2 Подготовка проб сыпучих материалов к анализу. Методы перемешивания и сокращения проб (ручной и механический). Взвешивание. Весы. Проверка нулевой точки, её корректирование. Юстировка весов. Техника взвешивания на аналитических весах. Уход за аналитическими весами и разновесами. Мытье лабораторной посуды. 2 Определение массовой доли влаги в песке формовочном ГОСТ 29234.5 (подготовка к анализу, проведение анализа, обработка результатов анализа и фиксация результатов).
Тема 7.3 Обучение органолептическим и физическим методам анализа.	ПЗ	1 ГОСТ Р 58144 Вода дистиллированная. Технические условия. ГОСТ 8420 Материалы лакокрасочные. Методы определения условной вязкости. 1 ГОСТ 18995.1 Продукты химические жидкие. Методы определения плотности. ГОСТ 31992.1 Материалы лакокрасочные. Метод определения плотности. 1 ГОСТ 23409.9 Смеси формовочные и стержневые. Методы определения оседаемости. ГОСТ 23409.6 Пески формовочные, смеси формовочные и стержневые. Методы определения газопроницаемости. 1 ТИ 25010.00015 Технологическая инструкция. Приготовление формовочной и стержневой смеси. 2 Определение pH дистиллированной воды потенциометрическим методом ГОСТ Р 58144 (отбор пробы дистиллированной воды, калибровка pH-метра по буферным растворам, проведение испытания, обработка результатов испытания и их фиксация). Определение УЭП дистиллированной воды кондуктометрическим методом ГОСТ Р 58144 (отбор пробы

анализаторов в виде прокатных заготовок, подвергнутых деформации в процессе изготовления).		4	Определение плотности отвердителя ГОСТ 18995.1 и стекла жидкого натриевого ГОСТ 13078 ареометрическим методом (подготовка проб жидких материалов к анализу (методы перемешивания проб), подготовка к анализу, проведение анализа, обработка результатов анализа и фиксация результатов.) Определение плотности противопригарного покрытия пикнометрическим методом ГОСТ 31992.1 (подготовка проб жидких материалов к анализу (методы перемешивания проб), калибровка пикнометра, подготовка к анализу, проведение анализа, обработка результатов анализа и их фиксация).
Тема 7.4 Обучение физико-химическим методам анализа	ПЗ	2	Определение условной вязкости противопригарного покрытия и смолы фенолоформальдегидной ГОСТ 8420 (подготовка проб жидких материалов к анализу (методы перемешивания проб), подготовка к испытанию, проведение испытания, обработка результатов испытания и их фиксация).
		4	Определение живучести смеси ТИ 25010.00015, осыпаемости смеси ГОСТ 23409.9, газопроницаемости смеси ГОСТ 23409.6 (отбор пробы смеси, изготовление образцов (кроме живучести), подготовка к анализу, проведение анализа, обработка результатов анализа и их фиксация)
		2	Правила округления при обработке результатов. Расчет повторяемости.
		2	Устройство и принцип работы: спектрофотометра UNICO, спектрометра рентгеновского ARL OPTIMIX, эмиссионного Аргон 5СФ, ARL 3460 и ИСКРОЛАЙН 300К, анализатора серы и углерода МЕТЭК-200 и CS-230.
		1	Определение оптической плотности этилсиликата-40 ГОСТ 26371.
		1	Определение химического состава лома и отходов стальных категории А на спектрометре эмиссионном ARL 3460 ГОСТ 18895.
		1	Определение химического состава лома и отходов стальных категории Б на спектрометре

эмиссионном ARL 3460 ГОСТ Р 54153.	
1	Определение химического состава лому и отходов чугунов на спектрометре эмиссионном ARL 3460 ГОСТ 27611.
2	Определение химического состава бронзы литейной на спектрометре эмиссионном Argon 5СФ (паспорт).
2	Определение химического состава проволоки низколегированной на спектрометре эмиссионном Argon 5СФ ГОСТ Р 54153.
2	Определение химического состава стали низколегированной, среднелегированной на спектрометре эмиссионном ИСКРОЛАЙН 300К ГОСТ 18895-97/ГОСТ Р 54153.
2	Определение содержания массовой доли углерода в ломе и отходах стальных легированных на анализаторе серы и углерода МЕТЭК-200 ГОСТ 12344.
2	Определение содержания массовой доли серы в ломе и отходах стальных легированных на анализаторе серы и углерода МЕТЭК-200 ГОСТ 12345.
2	Определение содержания массовой доли углерода в ломе и отходах чугунов нелегированных на анализаторе серы и углерода МЕТЭК-200 ГОСТ 22536.1.
2	Определение содержания массовой доли серы в ломе и отходах чугунов на анализаторе серы и углерода МЕТЭК-200 ГОСТ 22536.2.
2	Определение содержания массовой доли углерода/серы в никеле на анализаторе серы и углерода CS-230 ГОСТ 13047.6/ГОСТ 13047.7.
2	Определение химического состава ферросилиция на спектрометре рентгеновском ARL OPTIMIX (паспорт).
2	Определение содержания массовой доли углерода/серы в ферросилиции на анализаторе серы и углерода CS-230 ГОСТ 27069/ГОСТ 27041.

Тема 7.5 Обучение техническому анализу	ПЗ	2	ТИ 25010.00001 Технологическая инструкция. Выплавка стали в электродуговой сталеплавильной печи НХ-12Т.
		2	ГОСТ 2787 Металлы черные вторичные. Общие технические условия (технические требования, методы подготовки проб и контроля).
		2	ГОСТ 26371 Этилсиликат-40. Технические условия (технические требования, методы подготовки проб и испытаний). ГОСТ 1415 Ферросилиций. Технические требования и условия поставки (химический состав, методы подготовки проб и испытаний).
		2	ГОСТ 849 Никель первичный. Технические условия (технические требования, методы подготовки проб и испытаний). ГОСТ 614 Бронзы литейные в чушках. Технические условия (технические требования, методы подготовки проб и испытаний).
		1	ТИ 25010.00015 Технологическая инструкция. Приготовление формовочной и стержневой смеси.
		1	ТИ 25010.00061 Технологическая инструкция. Изготовление форм и стержней на участке РИЗ.
		1	ТИ 25010.00036 Технологическая инструкция. Приготовление и нанесение противопожарного покрытия.
		2	ГОСТ 2138 Пески формовочные. Общие технические условия (марки, технические требования, методы подготовки проб и испытаний). ТУ 0741-003-56239807-2016. Песок хромита. Технические условия (технические требования, методы подготовки проб и испытаний).
		2	ГОСТ 9179 Известь строительная. Технические условия (классификация, технические требования, методы подготовки проб и испытаний). ГОСТ 24862. Порошки периклазовые

		и в первую очередь для определения пригодности условий (марки, технические требования, методы подготовки проб и испытаний).
ПЗ	2	ГОСТ 13078. Стекло натриевое жидкое. Технические условия (технические требования, методы подготовки проб и анализа).
	3	Определение потери массы при прокаливании в песке формовочном ГОСТ 29234.13 (подготовка к анализу, проведение анализа, обработка результатов анализа и их фиксация).
	2	Определение pH в песке хромита ГОСТ 29234.6 (подготовка к анализу, проведение анализа, обработка результатов анализа и их фиксация).
	2	Определение среднего размера зерна и коэффициента однородности в песке формовочном ГОСТ 29234.3 (подготовка к анализу, проведение анализа, обработка результатов анализа и их фиксация).
	2	Определение силикатного модуля в стекле жидком натриевом ГОСТ 13078 (подготовка к анализу, проведение анализа, обработка результатов анализа и их фиксация).
	2	Определение седиментационной устойчивости и прочности к истиранию в противопригарном покрытии ГОСТ 10772 (подготовка к анализу, проведение анализа, обработка результатов анализа и их фиксация).
	2	Определение содержания активных $\text{CaO} + \text{MgO}$ и времени гашения в извести ГОСТ 22688 (подготовка к анализу, проведение анализа, обработка результатов анализа и их фиксация).
	2	Определение объемной плотности электродов графитовых ТУ 1915-00253829922-2014 (подготовка к анализу, проведение анализа, обработка результатов анализа и их фиксация).
	2	Определение массовой доли глинистой составляющей в песке формовочном

Промежуточная аттестация	ДЗ		2	Определение зернового состава в порошке периклазовом ГОСТ 27707 (подготовка к анализу, проведение анализа, обработка результатов анализа и их фиксация).
			2	Определение выбиваемости смеси ТИ 25010.00015 (отбор пробы смеси, изготовление образцов, подготовка к анализу, проведение анализа, обработка результатов анализа и их фиксация).
			2	Определение прочности к истиранию смеси ГОСТ 23409.7 (отбор пробы смеси, изготовление образцов, подготовка к анализу, проведение анализа, обработка результатов анализа и их фиксация).
			2	Тестирование по темам: «Качественный элементный анализ органических соединений».
Итоговая аттестация: - тестирование - практическая квалификационная работа			4	
	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 квалификационных справочниках.

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	Код и наименование компетенции	Материально-техническое обеспечение, необходимое для освоения ПК
ВД. Лаборант химического анализа	ПК 1. Проводить анализы средней сложности по принятой методике без предварительного разделения компонентов ПК 2. Определять процентное содержание вещества в анализируемых материалах различными методами ПК 3. Устанавливать и проверять сложные титры ПК 4. Проводить анализы средней сложности и определять физико-химические свойства ПК 5. Взвешивать анализируемые материалы на аналитических весах ПК 6. Настраивать лабораторное оборудование ПК 7. Обрабатывать результаты химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники	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; лабораторное оборудование; индивидуальные средства защиты

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);
2. Основная литература
2.1 Саенко, О.Е. Аналитическая химия: учебник / О.Е. Саенко. - Ростов н/Дону: Феникс, 2020. - 222 с. - Текст: непосредственный.
2.2 Фурмер И.Э., Зайцев В.Н. «Общая химическая технология».- М.: Высшая школа, 2018.
2.3 Фурмер И.Э «Общая химическая технология».- М.: Высшая школа, 2021.
3. Дополнительная литература
3.1 Беляева И.И. Сборник задач по химической технологии.- М.: Просвещение , 2021.
3.2 Белоцветов А.В., Бесков С.Д. Химическая технология.-М.: Просвещение, 2022.
3.3 Крищенко В.П. Техника лабораторных работ.-М.: Агропромиздат, 2018
3.4 Мухленов И.П. «Общая химическая технология» в 2 частях.- М.: Высшая школа, 2023.
3.5 Мухленов И.П. «Основы химической технологии».- М.: Высшая школа, 2020.
3.6 Тикунова И.В., Шаповалов Н.А., Артеменко А.И. Практикум по аналитической химии и физико - химическим методам анализа. -М.: Высшая школа, 2019.
3.7 // Экология производства, 2023-2024.
3.8 // Научно - технический журнал «Аналитика», 2019.

3.9 // Российский химический журнал, 2023-2024.
3.10 // ГОСТ 29234.5-91 Пески формовочные. Метод определения влаги.
3.11 // ГОСТ Р 58144-2018 Вода дистиллированная. Технические условия.
3.12 // ГОСТ 18995.1-73 Продукты химические жидкие. Методы определения плотности.
3.13 // ГОСТ 23409.9-78 Смеси формовочные и стержневые. Методы определения осыпаемости.
3.14 // ГОСТ 23409.6-78 Пески формовочные, смеси формовочные и стержневые. Методы определения газопроницаемости.
3.15 // ГОСТ 26371-84 Этилсиликат-40. Технические условия.
3.16 // ГОСТ 18895-97 Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа.
3.17 // ГОСТ Р 54153-2010 Сталь. Метод атомно-эмиссионного спектрального анализа.
3.18 // ГОСТ 27611-88 Чугун. Метод фотоэлектрического спектрального анализа.
3.19 // ГОСТ 12344-2003 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения углерода.
3.20 // ГОСТ 12345-2001 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения серы.
3.21 // ГОСТ 22536.1-88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения общего углерода и графита.
3.22 // ГОСТ 22536.2-87 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения серы.
3.23 // ГОСТ 13047.6-2014 Никель, кобальт. Методы определения углерода.
3.24 // ГОСТ 13047.7-2014 Никель, кобальт. Методы определения серы.
3.25 // ГОСТ 27069-86 Ферросплавы, хром и марганец металлические. Методы определения углерода.
3.26 // ГОСТ 27041-86 Ферросплавы, хром и марганец металлические. Методы

определения серы.

3.27 // ГОСТ 2787-2024 Металлы черные вторичные. Общие технические условия.

3.28 // ГОСТ 849-2018 Никель первичный. Технические условия.

3.29 // ГОСТ 2138-91 Пески формовочные. Общие технические условия.

3.30 // ГОСТ 9179-2018 Известь строительная. Технические условия.

3.31 // ГОСТ 24862-81 Порошки периклазовые и периклазоизвестковые спеченные для сталеплавильного производства. Технические условия.

3.32 // ГОСТ 13078-2021 Стекло натриевое жидкое. Технические условия.

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 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 демонстрационного 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 предоставляется при наличии.

Текущий контроль знаний проводится в формах, предусмотренных учебным планом.

2.2 Промежуточная аттестация

Освоение программы, в том числе отдельной ее части (модуля), сопровождается промежуточной аттестацией, проводимой в формах, определенных учебным планом.

Основным видом промежуточной аттестации является: дифференцированный зачет.

Процедура проведения дифференцированного зачета форма оценки знаний, умений по дисциплине проводится в форме - тестирования.

Примерное задание для промежуточной аттестации – Приложение 1

Время проведения зачета выделяется за счет объема количества часов, отводимых на изучение предмета по учебному плану.

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»