

СОГЛАСОВАНО:

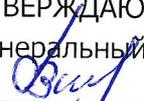
Руководитель учебного центра

 Е.В. Филимон

« 29 » 09 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор

 В.В. Бабенко

« 01 » 10 2021 г.

**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ  
ППО УЦ 35-09/02-012-2021**

по профессии: Лаборант спектрального анализа

Классификация: 4-5 разряд

Код профессии: 13317

Разработали:

Руководитель службы  
качества –  
Начальник ЦЗЛ

И.В. Боштанар

Ведущий специалист по  
обучению

Ю.С. Волкова

с. Быков Отрог  
2021 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	3
2	ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ .....	4
3	УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОФЕССИИ «ЛАБОРАНТ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА» .....	19
3.1	Программа теоретического обучения .....	20
3.2	Программа учебной практики (в форме практической подготовки).....	25
4	КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	28
5	ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ .....	30
5.1	Материально-техническое обеспечение программы.....	30
5.2	Материально-техническое обеспечение учебного класса .....	30
5.3	Преподавательский состав.....	30
6	ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	31
6.1	Формы аттестации.....	31
6.2	Оценка результатов освоения программы.....	31
	ЛИТЕРАТУРА.....	33

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа профессиональной переподготовки по профессии «Лаборант спектрального анализа» 4-5 разряда (далее – программа), разработана в соответствии со следующими документами:

- с нормами Федерального закона от 29 декабря 2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- с учетом приказа Министерства Просвещения Российской Федерации от «26» августа 2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения» (зарегистрирован Минюстом России «11» сентября 2020г., регистрационный номер №59784);
- с учетом приказа Министерства образования и науки РФ от «2» июля 2013 г. N 513 "Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение" с изменениями и дополнениями (зарегистрирован Минюстом РФ «8» августа 2013г., регистрационный номер №29322);
- с учетом Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС) Выпуск 1 Раздел «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства» (утвержденным Постановлением Госкомтруда СССР, Секретариата ВЦСПС от 31.01.1985 N 31/3-30).

Обучение по профессии «Лаборанта спектрального анализа» проводится в очной форме в соответствии с учебным планом с применением электронного обучения.

Обучение по индивидуальному учебному плану в пределах осваиваемой дополнительной профессиональной программы осуществляется в порядке, установленном локальными нормативными актами организации.

Разделы, включенные в учебный план обучения слушателей, используются для последующей разработки календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), оценочных материалов, учебно-методического обеспечения по программе профессиональной подготовки, иных видов учебной деятельности обучающихся и форм аттестации.

К освоению программы профессиональной переподготовки по профессии «Лаборант спектрального анализа» допускаются лица имеющие – среднее специальное образование.

Особые условия допуска к работе – минимальный возраст приема на работу на данную профессию – 18 лет. Отсутствие медицинских противопоказаний.

Срок освоения программы по профессии «Лаборант спектрального анализа» 4-5 разрядов составляет – 320 часов, из них 100 часов теоретического обучения, 216 часов практического обучения и 4 часа экзамен. Что составляет 8 недель обучения. Режим занятий – 4-8 часов в день, согласно графику работы.

К самостоятельному выполнению работ обучающиеся допускаются только после сдачи квалификационного экзамена.

## 2 ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Цель освоения программы профессиональной переподготовки – приобретение лицами уже имеющих профессию рабочего, в целях получения новой профессии рабочего.

Вид профессиональной деятельности – определение химического состава стали.

Основная цель вида профессиональной деятельности – определение химического состава стали спектральным методом на соответствие требованиям нормативно-технической документации.

Результат освоения программы профессиональной переподготовки – получение более высокого уровня квалификации по имеющейся профессии.

В результате освоения программы слушатели, обучающиеся на 4 разряд должны знать:

- условия возбуждения спектральных линий;
  - зависимость интенсивности спектральных линий от концентрации определяемого элемента;
  - источники света; основные характеристики спектральных призмных и дифракционных приборов;
  - устройство и электрическую схему генераторов;
  - сортамент выпускаемой металлопродукции;
  - основы материаловедения;
  - сортамент выпускаемой металлопродукции;
  - основные типы образцов, применяемых при спектральном;
  - порядок отбора и подготовки образцов для испытаний;
  - технологические карты;
  - методики проведения испытаний стали и готовой металлопродукции согласно НД;
  - принцип работы обслуживаемого оборудования и правила обращения с ним в процессе проведения анализа и испытаний;
  - требования к регистрации и оформлению результатов спектрального анализа, правила округления результатов испытаний;
  - назначение контрольно-измерительных приборов, инструментов и правила пользования ими;
  - правила выполнения измерений с использованием средств измерений;
  - периодичность поверки и калибровки технических средств и средств измерений;
  - устройство и назначение обслуживаемого оборудования шлифовального станка, фрезерного станка, спектрометров;
  - основы электротехники в пределах выполняемой работы.
- В результате освоения программы слушатели, обучающиеся на 4 разряд должны уметь:
- выполнять нестандартные (одиночные) анализы спектральным методом;
  - контролировать за качеством подготовки металлических проб, электродов;
  - выполнять количественный анализ проб методом спектрального анализа;
  - проводить настройку и регулировку используемого в работе оборудования;
  - подготавливать образцы в лабораторных условиях к испытаниям;

- производить необходимые расчеты, заполнять рабочие журналы, выписывать протокол испытаний в соответствии с требованиями регламентирующих документов;
- вносить результаты испытаний в учетную систему и формировать отчет по испытаниям, осуществлять рассылку по окончании смены заинтересованному персоналу;
- выполнять требования нормативных актов об охране труда и окружающей среды, соблюдать нормы, методы и приемы безопасного выполнения работ.

В результате освоения программы слушатели, обучающиеся на 5 разряд должны знать:

- причины возбуждения спектров; спектральные приборы;
  - методы регистрации спектров;
  - характеристики спектральных линий;
  - государственные стандарты и технические условия на продукцию;
  - методики проведения испытаний стали и готовой металлопродукции согласно НД;
  - устройство спектральных приборов и их оптические схемы;
  - основные метрологические понятия; формулы расчета точности и воспроизводимости методик анализа;
  - методы регистрации спектров;
  - правила юстировки и наладки обслуживаемого спектрального оборудования.
- физико-химические методы анализа, основы разработки и выбора методики проведения анализов.

В результате освоения программы слушатели, обучающиеся на 5 разряд должны уметь:

- выполнять нестандартных (одиночных) анализов;
- выполнять качественный анализ неизвестных образцов;
- проводить метрологическую оценку выполненных нестандартных анализов с использованием вычислительной техники;
- проводить аттестационный анализ материала, стандартных образцов;
- проводить арбитражный анализ;
- проводить анализ рентгеноспектральным методом, методом инфракрасной спектроскопии;
- юстировать и налаживать спектральное оборудование;
- проводить межлабораторный контроль готовой продукции;
- руководить работой лаборантов более низкой квалификации.

Слушатель, освоивший профессиональную программу, должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

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

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

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, взаимодействовать со структурными подразделениями АО «МЗ Балаково».

ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

Слушатель, освоивший профессиональную программу, должен обладать профессиональными компетенциями (далее ПК), соответствующими видам деятельности выполняемых лаборантом спектрального анализа:

ПК 1 Подготавливать образцы в лабораторных условиях.

ПК 2 Исследовать химический состав проб физико-химическими методами анализа.

ПК 3 Наблюдать за работой оборудования в процессе проведения испытаний.

ПК 4 Устанавливать качество выпускаемой продукции путем спектрального анализа.

Таблица 1 – Обобщенные трудовые функции

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Подготовка материалов и проведение анализов	3	Подготовка рабочего места перед началом и уборка по завершении работы	А/01.3	3
			Регистрация исходных данных по объектам испытаний, результатам анализа проб	А/02.3	3
			Подготовка образцов для проверки соответствия требованиям технологической документации и контроль параметров	А/03.3	3
			Анализ проб, стандартных образцов; рекламационные исследования и арбитражные анализы	А/04.3	3
В	Организация и проведение сложных анализов, работ по исследованию свойств материалов	4	Осуществление контроля и проведение анализов проб стали, стандартных образцов	В/01.4	4
			Подготовка образцов материалов и организация проведения испытаний новых материалов	В/02.4	4
			Организация исследовательских работ, лабораторных и производственных испытаний	В/03.4	4
С	Организация и осуществление анализов, экспериментальных и исследовательских работ	5	Организация и осуществление работ по непрерывному совершенствованию производственной деятельности	С/01.5	5

			Контроль выполнения анализов	C/02.5	5
D	Исследование готовой продукции, промежуточной продукции, разработка и внедрение новых методик, наставничество	5	Организация работ по проведению физико-химических анализов лаборантов 3-4 уровней квалификации	D/01.5	5
			Освоение (апробация) и внедрение новых приборов и методик испытаний совместно со специалистами	D/02.5	5
			Участие в работах по разработке новых методов и технологий лабораторных определений совместно со специалистами	D/03.5	5

Таблица 2 - Трудовые функции

Наименование	Подготовка рабочего места перед началом и уборка по завершении работы	Код	A/01.3	Уровень (подуровень) квалификации	3
Трудовые действия	Проверка состояния рабочего места на соответствие нормативной документации				
	Подготовка материалов для проведения анализов				
Необходимые умения	Производить уборку перед началом работы и по ее завершении				
	Применять в процессе работы специализированную одежду, средства индивидуальной защиты				
	Контролировать условия окружающей среды с записью в журнале				
	Включать вытяжное устройство перед началом работы и выключать по ее завершении				
	Проверять сроки действия паспортов контрольно-измерительных приборов				
	Проверять сроки действия применяемых стандартных образцов				
	Получать и доставлять товарно-материальные ценности				
	Контролировать номенклатуру материалов, комплектующих изделий в соответствии со спецификацией				
	Подготавливать пробы для спектральных анализов				
	Осуществлять работу на оборудовании в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации				
	Своевременно информировать руководителя о возникновении нештатной ситуации				
Необходимые знания	Стандарты организации				
	Локальные акты организации				
	Правила по охране труда				
	Инструкция по пожарной безопасности				
	Инструкция по экологической безопасности				
	Санитарные правила и нормы				
Другие характеристики	Номенклатура применяемых материалов				
	Соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности				
Наименование	Регистрация исходных данных по объектам испытаний, результатам анализа проб	Код	A/02.3	Уровень (подуровень) квалификации	3
Трудовые действия	Запись параметров объектов испытаний				
	Запись результатов анализов				
	Регистрировать в журнале исходные данные по объектам испытаний				

Необходимые умения	Фиксировать в журнале данные для проведения анализа				
	Регистрировать в журнале результаты испытаний				
	Регистрировать данные о стандартных образцах				
	Применять информационные технологии				
Необходимые знания	Стандарты организации				
	Локальные акты организации				
	Нормативная документация организации				
	Технологическая документация				
	Свойства и назначение стандартных образцов				
Основы делопроизводства					
Другие характеристики	-				
<b>Наименование</b>	<b>Подготовка образцов для проверки соответствия требованиям технологической документации и контроль параметров</b>	<b>Код</b>	<b>А/03.3</b>	<b>Уровень (подуровень) квалификации</b>	<b>3</b>
Трудовые действия	Изучение рабочих заданий для проведения анализов в соответствии с требованиями нормативной документации				
	Проверка образцов на соответствие требованиям технологической документации				
Необходимые умения	Анализировать рабочее задание на подготовку спектрометра к анализу в соответствии с требованиями технологической документации				
	Проверять пробы на соответствие требованиям технологической документации				
	Корректировать процесс изготовления образцов в случае несоответствия требованиям технологической документации				
	Проверять повторно образцы на соответствие требованиям технологической документации				
	Применять информационные технологии				
Необходимые знания	Стандарты организации				
	Нормативная документация организации				
	Правила по охране труда				
	Инструкция по пожарной безопасности				
	Инструкция по экологической безопасности				
	Методика проведения спектрального анализа				
Технологическая документация					
Другие характеристики	Соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности				
<b>Наименование</b>	<b>Анализ проб, стандартных образцов; рекламационные исследования и арбитражные анализы</b>	<b>Код</b>	<b>А/04.3</b>	<b>Уровень (подуровень) квалификации</b>	<b>3</b>
Трудовые действия	Анализ проб в соответствии с требованиями нормативной документации				
Необходимые умения	Обеспечивать соблюдение требований международных стандартов качества				
	Обеспечивать соблюдение стандартов организации				
	Соблюдать параметры проведения спектрального анализа в соответствии с требованиями технологической документации				
	Применять методы и методики испытаний образцов				
	Испытывать пробы, изготовленные в соответствии с технологической документацией				
	Производить контроль стабильности градуировочных характеристик в соответствии с графиком проверки				

	Испытывать образцы новых материалов				
	Выполнять рабочие задания на проведение исследовательских работ, лабораторных и производственных испытаний				
	Проверять сходимость результатов внутреннего и внешнего контроля				
	Проверять параметры проб на соответствие установленным требованиям				
	Производить анализ материалов в соответствии с методами и методиками испытаний				
	Оценивать результаты испытаний проб				
	Исследовать сходимость результатов испытаний				
	Производить анализ материалов в соответствии с методами и методиками испытаний по рекламациям				
	Производить арбитражный анализ материалов в соответствии с методами и методиками испытаний				
	Контролировать расчеты результатов испытаний в соответствии с требованиями технологической документации				
	Контролировать проведение испытаний проб в соответствии с требованиями технологической документации				
	Записывать в рабочем журнале результаты испытаний				
	Выполнять рабочие задания в рамках деятельности подразделения в соответствии с требованиями системы менеджмента качества				
	Обеспечивать периодичность испытаний стандартных образцов материалов в соответствии с графиком проверки				
	Применять информационные технологии				
Необходимые знания	Международные стандарты качества				
	Стандарты организации				
	Нормативная документация организации				
	Правила по охране труда				
	Инструкция по пожарной безопасности				
	Инструкция по экологической безопасности				
	Политика организации в области качества				
	Цели организации в области качества				
	Технологическая документация				
	Основы общей химии				
	Основы неорганической химии				
	Основы аналитической химии				
	Основы физической химии				
	Основы оптической физики				
	Методика проведения спектрального анализа				
	Принципы работы оборудования				
Другие характеристики	Соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности				
<b>Наименование</b>	<b>Осуществление контроля и проведение анализов проб стали, стандартных образцов</b>	<b>Код</b>	<b>В/01.4</b>	<b>Уровень (подуровень) квалификации</b>	<b>4</b>
Трудовые действия	Проверка соблюдения требований нормативной документации при проведении анализов				
	Подготовка предложений по корректировке процессов проведения анализов и испытаний по результатам проверки				
Необходимые умения	Соблюдать требования международных стандартов качества				
	Обеспечивать соблюдение стандартов организации				

	Определять показатели качества проб в соответствии с требованиями технологической документации				
	Контролировать изготовление проб в соответствии с требованиями технологической документации				
	Контролировать соблюдение инструкций по эксплуатации, обслуживанию и выполнению измерений				
	Контролировать периодичность проведения испытаний стандартных образцов				
	Контролировать процесс проведения анализов проб в соответствии с методами и методиками испытаний				
	Оценивать результаты испытаний проб				
	Контролировать результаты, полученные при испытании проб				
	Отслеживать сходимость результатов внутреннего и внешнего контроля проведенных спектральных анализов				
	Изучать сходимость полученных результатов испытаний				
	Контролировать процесс разделения отходов по видам в соответствии с требованиями по утилизации				
	Проверять сроки действия сертификатов контрольно-измерительных приборов				
	Принимать самостоятельные решения в рамках рабочего задания				
Необходимые знания	Международные стандарты качества				
	Стандарты организации				
	Правила по охране труда				
	Инструкция по пожарной безопасности				
	Инструкция по экологической безопасности				
	Инструкции по эксплуатации, обслуживанию и выполнению измерений на приборах				
	Локальные акты организации				
	Нормативная документация организации				
	Технологическая документация				
	Основы статистики				
	Методика проведения спектрального анализа на сходимость результатов внутреннего и внешнего контроля				
	Виды оборудования и принципы работы				
	Виды отходов и порядок их утилизации				
	Санитарные правила и нормы				
		Сроки действия сертификатов контрольно-измерительных приборов			
Другие характеристики	Соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности				
<b>Наименование</b>	<b>Подготовка образцов материалов и организация проведения испытаний новых материалов</b>	<b>Код</b>	<b>В/02.4</b>	<b>Уровень (подуровень) квалификации</b>	<b>4</b>
Трудовые действия	Выполнение сложных анализов материалов				
	Расчеты по результатам испытаний и исследовательских работ				
Необходимые умения	Соблюдать требования международных стандартов качества				
	Обеспечивать соблюдение стандартов организации				
	Выполнять рабочие задания в рамках деятельности подразделения в соответствии с требованиями производственной системы				
	Разрабатывать эскиз для изготовления образца				
	Организовывать и проводить испытания образцов новых материалов				

	Контролировать и применять методы и методики испытания
	Контролировать и проводить расчеты по результатам проведения экспериментальных и исследовательских работ
	Работать на оборудовании в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации
	Производить сложные анализы материалов спектральным методом
	Организовывать апробацию новых методов и методик проведения анализов новых материалов
	Изучать результаты апробации новых методик и методов спектрального анализа
	Осуществлять работу с учетом непрерывного процесса совершенствования технологических процессов, технологической документации
	Контролировать разделение и утилизацию отходов по видам в соответствии с требованиями по утилизации
	Оформлять протоколы по результатам контроля сложных анализов
	Осуществлять выбор эффективных методов анализа для экспериментальных и исследовательских работ
	Организовывать и участвовать в обеспечении достижения, поддержания и развития показателей производственной деятельности подразделения
	Своевременно информировать руководителей о возникновении нештатной ситуации
	Справляться со сложными и нестандартными рабочими заданиями
	Принимать самостоятельные решения в рамках рабочего задания
Необходимые знания	Международные стандарты качества
	Стандарты организации
	Локальные акты организации
	Правила по охране труда
	Инструкция по пожарной безопасности
	Инструкция по экологической безопасности
	Инструкции по эксплуатации, обслуживанию и выполнению измерений на приборах
	Нормативная документация организации
	Технологическая документация
	Основы общей химии
	Основы неорганической химии
	Основы материаловедения
	Основы аналитической химии
	Основы физической химии
	Основы физики твердого тела
	Основы оптической физики
	Основы экологического менеджмента
	Основы статистики
	Основы менеджмента
	Основы делопроизводства
	Методы отбора проб для анализа
	Методика проведения спектрального анализа
	Методика проведения спектрального анализа на сходимость результатов внутреннего и внешнего контроля
	Методика анализа сходимости полученных результатов испытаний
	Виды оборудования и принципы работы
	Виды отходов и порядок их утилизации
	Сроки действия сертификатов контрольно-измерительных приборов
	Производственная система в области качества

Другие характеристики	Обеспечивать и соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности				
<b>Наименование</b>	<b>Организация исследовательских работ, лабораторных и производственных испытаний</b>	<b>Код</b>	<b>В/03.4</b>	<b>Уровень (подуровень) квалификации</b>	<b>4</b>
Трудовые действия	Выбор и применение эффективных методов анализа Организация и проведение исследования новых материалов				
Необходимые умения	Соблюдать требования международных стандартов качества Обеспечивать соблюдение стандартов организации Выполнять рабочие задания в рамках деятельности подразделения в соответствии с требованиями производственной системы Определять показатели качества проб с требованиями технологической документации Организовывать и проводить исследовательские работы, лабораторные и производственные испытания Работать на оборудовании в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации Производить расчеты по результатам исследований образцов Оценивать результаты исследований Оформлять протоколы по результатам исследовательских работ Анализировать прецизионность, сходимости и воспроизводимость результатов измерений химического состава образцов Осуществлять математическую обработку и анализ результатов экспериментов Применять современные статистические методы контроля				
Необходимые знания	Международные стандарты качества Стандарты организации Правила по охране труда Инструкция по пожарной безопасности Инструкция по экологической безопасности Инструкции по эксплуатации, обслуживанию и выполнению измерений на приборах Локальные акты организации Нормативная документация организации Технологическая документация Основы общей химии Основы неорганической химии Основы материаловедения Основы аналитической химии Основы физической химии Основы физики твердого тела Основы оптической физики Основы статистики Основы менеджмента Основы экологического менеджмента Основы делопроизводства Методы отбора проб для анализа Методика проведения спектрального анализа Методика проведения спектральных анализов на сходимости результатов внутреннего и внешнего контроля Методика анализа сходимости полученных результатов испытаний Виды оборудования и принципы работы Виды отходов и их утилизация Сроки действия аттестатов/сертификатов контрольно-измерительных приборов Производственная система в области качества				
Другие характеристики	Обеспечивать и соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности				

Наименование	Организация и осуществление работ по непрерывному совершенствованию производственной деятельности	Код	С/01.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
Трудовые действия	Изучение опыта применения новейших достижений науки и техники				
	Разработка предложений по совершенствованию процессов анализа материалов				
Необходимые умения	Обеспечивать соблюдение требований международных стандартов качества				
	Обеспечивать соблюдение стандартов организации				
	Формировать стратегию деятельности подразделения в области проведения спектральных анализов в соответствии с целями и задачами				
	Разрабатывать предложения в годовой план развития подразделения				
	Организовывать и участвовать в работе по проведению спектральных анализов в рамках требований производственной системы качества				
	Организовывать и участвовать в работе по обеспечению системного подхода в непрерывном совершенствовании производственной деятельности				
	Организовывать и участвовать в работе по обеспечению непрерывного процесса совершенствования технологической документации и производственных процессов				
	Осуществлять работу по обеспечению достижения, поддержания и развития показателей производственной деятельности подразделения				
	Оценивать риски при проведении анализов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению и минимизации				
	Распределять ресурсы				
	Осуществлять подбор эффективных методик и методов для экспериментальных и исследовательских работ				
	Сопровождать внедрение новых методик и методов спектральных анализов материалов				
	Проводить сложные исследования образцов по поступившим рекламациям				
	Обеспечивать накопление и систематизацию справочно-информационных материалов по выпускаемой продукции, применяемым технологиям и результатам научно-исследовательских работ				
	Выполнять рабочие задания по проведению испытаний в организации и межведомственных испытаний				
	Определять методики исследований для выявления причин возникновения несоответствующей продукции по рекламации				
	Анализировать прецизионность, сходимость и воспроизводимость результатов измерений химического состава образцов				
	Осуществлять математическую обработку и анализ результатов экспериментов				
	Корректировать процессы измерений на основе анализа данных, полученных по результатам математической обработки				
	Проводить лабораторные и производственные испытания				
	Анализировать технологический процесс				
	Анализировать расход товарно-материальных ценностей				
	Анализировать результаты арбитражных проб на соответствие технологической документации				
	Анализировать работу подразделения в рамках производственной системы качества и вносить предложения по ее совершенствованию				
	Организовывать исследования по устранению причин возникновения несоответствующей продукции по рекламации				
	Организовывать и проводить работу по обеспечению контроля проведения расчетов по результатам спектрального анализа				
	Оценивать результаты испытаний материалов				

	Осуществлять мониторинг результатов проведения спектральных анализов				
	Систематизировать базу данных по результатам рекламационных работ и арбитражных анализов				
	Оформлять документацию на возврат товарно-материальных ценностей в случае несоответствия по качеству				
	Организовывать работу и контролировать требования по соблюдению конфиденциальности информации				
	Взаимодействовать с организациями-поставщиками по согласованию методологии и методик проведения испытаний материалов				
	Взаимодействовать с организациями-поставщиками по решению вопросов качества материалов, оборудования				
	Соблюдать принципы корпоративной культуры организации				
	Справляться со сложными и нестандартными рабочими заданиями				
	Принимать самостоятельные решения в рамках рабочего задания				
Необходимые знания	Международные стандарты качества				
	Законодательство Российской Федерации в области работы с конфиденциальной информацией				
	Стандарты организации				
	Правила по охране труда				
	Инструкция по пожарной безопасности				
	Инструкция по экологической безопасности				
	Локальные акты организации				
	Структура организации				
	Политика организации в области качества				
	Цели организации в области качества				
	Нормативная документация организации				
	Технологическая документация				
	Основы неорганической химии				
	Основы аналитической химии				
	Основы физической химии				
	Основы оптической физики				
	Основы материаловедения				
	Основы физики твердого тела				
	Основы управления рисками				
	Основы менеджмента				
	Основы делопроизводства				
	Методика проведения химико-физических анализов				
	Методика проведения оптического и спектрального анализа				
Принципы корпоративной культуры					
Производственная система в области качества					
Требования по утилизации отходов					
Марки выпускаемой продукции					
Другие характеристики	Обеспечивать и соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности				
<b>Наименование</b>	<b>Контроль выполнения анализов</b>	<b>Код</b>	<b>С/02.5</b>	<b>Уровень (подуровень) квалификации</b>	<b>5</b>
	Изучение результатов анализов				

Трудовые действия	Организация работы по совершенствованию технологии проведения анализов в соответствии с требованиями нормативной документации				
Необходимые умения	Контролировать обеспечение соблюдения требований международных стандартов качества				
	Контролировать обеспечение соблюдения стандартов организации				
	Контролировать проведение спектральных анализов в рамках требований производственной системы качества				
	Контролировать применение методов и методик при испытаниях проб				
	Контролировать периодичность и результаты проведения испытаний стандартных образцов				
	Контролировать проведение селективного сбора и утилизации отходов в соответствии с требованиями по утилизации				
	Контролировать соответствие номенклатуры получаемых товарно-материальных ценностей номенклатуре требований-накладных				
	Контролировать организацию и проведение работ в рамках требований производственной системы качества				
	Контролировать расход товарно-материальных ценностей				
	Принимать самостоятельные решения в рамках рабочего задания				
Необходимые знания	Международные стандарты качества				
	Законодательство Российской Федерации в области работы с конфиденциальной информацией				
	Стандарты организации				
	Правила по охране труда				
	Инструкция по пожарной безопасности				
	Инструкция по экологической безопасности				
	Локальные акты организации				
	Структура организации				
	Политика организации в области качества				
	Цели организации в области качества				
	Нормативная документация организации				
	Технологическая документация				
	Основы менеджмента				
	Основы делопроизводства				
	Производственная система в области качества				
	Требования по утилизации отходов				
Методика проведения спектрального анализа					
Принципы корпоративной культуры					
Специальная литература					
Другие характеристики	Обеспечивать и соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности				
<b>Наименование</b>	<b>Организация работ по проведению физико-химических анализов лаборантов 2-4 уровней квалификации</b>	<b>Код</b>	<b>D/01.5</b>	<b>Уровень (подуровень) квалификации</b>	<b>5</b>
Трудовые действия	Выдача заданий лаборантам более низкого квалификационного уровня с учетом текущих задач по ведению аналитического контроля технологического процесса				
	Планирование работы и постановка производственных задач лаборантам более низкого квалификационного уровня, контроль их выполнения				
	Отработка с подчиненным лаборантами более низких уровней квалификации действий при внештатных ситуациях				
Необходимые умения	Расставлять лаборантов более низкого квалификационного уровня по рабочим местам в соответствии с производственными заданиями				

	<p>Формулировать производственные задания лаборантам более низких уровней квалификации с учетом производственной ситуации</p> <p>Анализировать деятельность лаборантов более низкого квалификационного уровня, стажеров и практикантов</p> <p>Осуществлять функции наставника</p>				
Необходимые знания	Производственные (рабочие) инструкции на рабочие места и квалификационные требования лаборантов более низкой квалификации				
	Основы планового и оперативного руководства в коллективе				
	Принципы производственного наставничества				
	Правила проведения расчетов результатов сложных арбитражных анализов, метрологическая оценка результатов нестандартных анализов				
	Основы организации эффективного взаимодействия и деловых коммуникаций в коллективе				
<b>Наименование</b>	<b>Освоение (апробация) и внедрение новых приборов и методик испытаний совместно со специалистами</b>	<b>Код</b>	<b>D/02.5</b>	<b>Уровень (подуровень) квалификации</b>	<b>5</b>
Трудовые действия	Проверка наличия полного комплекта документов, изучение технической документации на новое оборудование, ознакомление с паспортами, сертификатами, результатами поверки и (или) градуировки				
	Осмотр, распаковка, установка, подключение, проверка работоспособности оборудования, контроль паспортных характеристик				
	Участие в работах по вводу нового оборудования и методов, включая формирование заключений о пригодности оборудования и методик испытаний к целевому использованию под руководством специалиста				
	Изучение нормативной документации на новые методы проведения анализа				
	Наладка лабораторного оборудования, подготовка инструментов, приспособлений				
	Апробация методик, рекомендованных к тестированию под руководством специалиста				
	Аттестация методик (методов) измерений при испытаниях, основанных на химических, физико-химических, механических, коррозионных методах измерения под руководством специалиста				
Необходимые умения	Работать с нормативной, технической и технологической документацией				
	Работать с эксплуатационной документацией новых приборов, производить их настройку, поверку и опробование				
	Устанавливать и готовить к работе новые приборы и лабораторное оборудование				
	Осваивать новые методы инструментального и других видов анализа исследуемого продукта				
	Выполнять операции объемного, весового и инструментального анализа				
	Выполнять операции химических, физико-химических, механических, коррозионных методов измерения				
	Готовить растворы, химические реактивы, контрольные смеси и образцы для проведения анализа согласно нормативно-технической документации				
	Проводить пробные и ходовые определения по новым методикам и на новых приборах				
	Проводить пробные испытания по методикам, рекомендованных к тестированию				
	Проводить необходимые расчеты и математическую обработку результатов анализов, давать их метрологическую оценку				
Необходимые знания	Физико-химические методы анализа				
	Нормативно-технические документы на новые методы анализов				
	Основы разработки и выбора методики проведения анализов				
	Порядок апробации новых методик, рекомендованных к тестированию				
	Руководства по эксплуатации новых приборов				
Конструкция и порядок работы с новыми приборами					

	Правила ведения технической документации на выполняемые работы				
	Правила математической обработки результатов проведенных анализов				
	Требования охраны труда, промышленной, пожарной, экологической и радиационной безопасности				
Наименование	Участие в работах по разработке новых методов и технологий лабораторных определений совместно со специалистами	Код	D/03.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
Трудовые действия	Изучение материалов нормативного и технического содержания по планируемому методу или технологии по заданию специалиста				
	Подготовка технического задания по планируемому методу или технологии совместно со специалистом				
	Подбор оборудования, реактивов с учетом свойств анализируемых веществ под руководством специалиста				
	Проведение градуировки, калибровки, настройки, контроля заводских характеристик и тестирования приборов под руководством специалиста				
	Выполнение пробных качественных и количественных анализов по планируемому методу или технологии, управляемой с компьютера под руководством специалиста				
	Проведение корректировки аналитических программ, анализа результатов измерений под руководством специалиста				
	Составление методики или регламента планируемого метода или технологии исследовательской работы под руководством специалиста				
	Проведение особо сложных анализов с элементами доработки методики в соответствии со стандартами, связанных с отделением мешающих элементов, химическими, физическими, физико-химическими методами под руководством специалиста				
	Аттестация методик (методов) измерений показателей физико-химического состава, физико-химических и физических свойств веществ и материалов, основанных на применении физических методов анализа (спектральный атомно-эмиссионный, спектральный атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой, рентгенофлуоресцентный), физико-химических методов анализа (фотометрический, инфракрасно-абсорбционный,) под руководством специалиста				
	Работа в локальной сети автоматизированной системы лабораторного автоматического контроля				
Необходимые умения	Целенаправленно работать с документацией нормативного и технического содержания				
	Ставить и выполнять технические задачи по лабораторному контролю				
	Подбирать оборудование, реактивы с учетом свойств анализируемых веществ				
	Проводить калибровку, градуировку, настройку, контроль заводских характеристик и тестирования приборов и аппаратуры по документации изготовителя				
	Выполнять операции объемного, весового и инструментального анализа				
	Выполнять пробные качественные и количественные анализы по планируемому методу или технологии, управляемой с компьютера				
	Составлять методики лабораторных анализов с применением прикладных компьютерных программ				
	Обрабатывать, систематизировать, анализировать результаты анализов				
Работать в локальной сети автоматизированной системы лабораторного автоматического контроля					
Необходимые знания	Физико-химические метода анализа				
	Документация нормативного и технического содержания				
	Основы разработки новых методов и технологий в лабораторном контроле				
	Устройство, принцип действия применяемых приборов				
	Методы проведения калибровки применяемых приборов и аппаратуры				

	Основы разработки и принцип выбора методики проведения анализов
	Принципы применения различных баз данных в рамках локальной сети
	Правила ведения технической документации на выполняемые работы
	Правила математической обработки результатов проведенных анализов
	Требования охраны труда, промышленной, пожарной, экологической и радиационной безопасности

### 3 УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОФЕССИИ «ЛАБОРАНТ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА»

Таблица 3 – Учебный план по профессии «Лаборант спектрального анализа» 4-5 разряда

№ п/п	Наименование учебных модулей (разделов)	4-5 разряда			Форма контроля
		Количество часов	В том числе		
			Лекции	Практич занятия	
<b>1</b>	<b>Модуль 1. Теоретическое обучение</b>				
<b>1.1</b>	<b>Экономический курс</b>				
1.1.1	Основы экономических знаний	1	1	-	зачет
<b>1.2</b>	<b>Общетехнический курс</b>				
1.2.1	Система менеджмента качества	1	1	-	зачет
1.2.2	Охрана окружающей среды	2	2	-	зачет
1.2.3	Пожарная безопасность	4	4	-	зачет
1.2.4	Охрана труда, промышленная безопасность	4	4	-	зачет
1.2.5	Основы теории металлургического производства	8	8	-	зачет
1.2.6	Материаловедение	8	8	-	зачет
1.2.7	Электротехника, электробезопасность	8	8	-	зачет
<b>1.3</b>	<b>Специальный курс</b>				
1.3.1	Основные сведения о производстве и организации рабочего места	8	8	-	зачет
1.3.2	Краткие сведения по химии, физике	10	10	-	зачет
1.3.3	Физико-химические методы анализа веществ и материалов металлургического производства	26	26	-	зачет
1.3.4	Метрологический контроль результатов измерений	20	20	-	зачет
	<b>Всего теоретического обучения</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	-	зачет
<b>2</b>	<b>Модуль 2. Учебная практика (в форме практической подготовки)</b>				
2.1	Ознакомление с производством. Инструктаж по охране труда, пожарной безопасности и электробезопасности, ознакомление с рабочим местом	4	4	-	-
2.2	Обучение приемам и операциям работ лаборанта спектрального анализа	50	6	44	-
2.3	Подготовка проб к анализу	22	4	18	-
2.4	Изучение конструкции приборов и оборудования	50	10	40	-
2.5	Методики проведения анализов	26	8	18	-
2.6	Практическая подготовка	56	4	52	-
2.7	Квалификационная пробная работа	8	-	8	-
	<b>Итого практики</b>	<b>216</b>	<b>36</b>	<b>180</b>	-
	<b>Экзамен</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	-	-
	<b>ИТОГО</b>	<b>320</b>	<b>140</b>	<b>180</b>	-

### **3.1 Программа теоретического обучения**

#### **3.1.1 Экономический курс**

##### **ТЕМА: ОСНОВЫ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ**

Экономика организаций (предприятий): определения, общие понятия экономики. Производственная и организационная структура предприятия. Факторы производственной деятельности организаций.

#### **3.1.2 Общетехнический курс**

##### **ТЕМА: СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА**

Принципы системы менеджмента качества. Процессный подход, который включает цикл PDCA. Основные документы системы менеджмента качества. Процедуры СМК (стандарты, положения, инструкции и др.) предприятия. Оценка результативности и эффективности функционирования системы менеджмента качества (результативность и эффективность выполняемой работы) на предприятии и в подразделении. Политика и цели АО «МЗ Балаково» в области качества – создание системы обеспечения качества. Сертификация системы менеджмента качества.

##### **ТЕМА: ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Единство, целостность и относительное равновесие, состояние биосферы, как основные условия развития жизни. Необходимость охраны окружающей среды.

Организация охраны природы в России.

Постановление правительства РФ по вопросам экологии и охраны природы. Закон РФ об охране окружающей среды.

Оценка технологии и технологических средств на экологическую приемлемость. Научно-технических проблем природопользования, передовые приемлемые экологические технологии.

Мероприятия по охране атмосферного воздуха при ведении работ по выплавке стали.

Персональные возможности и ответственность подручного сталевара в деле охраны окружающей среды.

##### **ТЕМА: ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Основные причины возникновения пожаров. Противопожарные мероприятия. Классификация производства и помещений по пожара- и взрывоопасности.

Организация пожарной безопасности на предприятии. Правила хранения огнеопасных материалов. Система пожарной защиты.

Меры пожарной безопасности при выплавке стали в электропечах. Опасность возникновения загораний от искр и брызг, выбросов горячего металла. Основные причины возникновения пожаров.

Средства пожаротушения, автоматические системы пожаротушения, сигнализация, подручные средства.

Порядок тушения пожаров. Порядок эвакуации в случае пожара.

Оказание помощи пострадавшим при ожогах.

### **ТЕМА: ОХРАНА ТРУДА, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Задачи безопасности труда. Законодательство и органы надзора по охране труда. Государственный и общественный контроль по охране труда и производственной санитарии.

Безопасные условия труда, соблюдение действующих правил и инструкций по охране труда – необходимые условия для высокопроизводительного и безопасного труда. Контроль за соблюдением требований безопасности труда в условиях металлургического производства. Безопасность труда при работе подручного сталевара электропечи. Ответственность за нарушение правил и норм по охране труда, производственной санитарии. Правила поведения на территории цеха. Основные очаги травматизма в сталеплавильных цехах.

Правила безопасного пользования инструментом, приспособлениями, механизмами. Безопасные приемы пуска и остановки обслуживаемого оборудования. Безопасные приемы выполнения наладочных и ремонтных работ.

Производственный травматизм и его причины. Несчастные случаи, связанные с производством. Тяжелые, смертельные, групповые несчастные случаи.

Причины аварий и несчастных случаев в электросталеплавильных цехах. Расследование и учет несчастных случаев. Виды травматизма и профзаболеваний. Меры по их предупреждению.

Обязанности рабочих по охране труда и ответственность за нарушение требований инструкций. Защита рабочих электроплавильных цехов от теплового излучения.

Средства индивидуальной защиты рабочих. Порядок получения, хранения и использования спецодежды.

Санитарные требования к рабочим местам и помещениям. Вредные вещества в воздухе на рабочем месте подручного сталевара.

Требования правил безопасности к территории, зданиям и сооружениям, оборудованию. Правила хождения по территории цеха.

Значение предупредительных плакатов, знаков, звуковой и световой сигнализации.

Основные опасности и характерные случаи травмирования персонала.

Бирочная система, ее суть и назначение. Наряд - допуск на выполнение работ повышенной опасности и на высоте.

Производственная санитария. Задачи производственной санитарии. Рациональный режим труда и отдыха. Понятие об утомляемости. Факторы производственной среды и их воздействие на организм человека. Санитарно-технологические мероприятия, направленные на снижение загрязненности воздуха рабочих помещений, шума, вибраций механизмов.

Санитарные требования к рабочим местам и помещениям. Вредные вещества в воздухе на рабочем месте.

Освещенность рабочего места.

Влияние освещения помещений и рабочих мест на здоровье, эффективность труда. Требования к предметам личной гигиены, спецодежде и обуви.

Общие требования безопасности в электросталеплавильном производстве.

Опасные зоны машин и механизмов и их безопасная эксплуатация в условиях сталеплавильного цеха. Меры безопасности при обслуживании электропечей, электрической части печей.

Правила безопасности в газоопасных местах.

Безопасность труда при эксплуатации грузоподъемных машин и механизмов.

Организация и производство работ с повышенной опасностью.

Общие требования безопасности, которые необходимо соблюдать на территории завода.

Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"

Постановление правительства Российской Федерации от 25.10.2019г. №1365 "О подготовке и об аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики".

Приказ Ростехнадзора от 09.12.2020 N 512 "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности процессов получения или применения металлов".

Меры безопасности при перемещении жидкого металла, сыпучих и других материалов, при транспортировке конструкций элементов печи и других крупногабаритных грузов.

Меры безопасности при очистке пода печи от остатков шлака и металла, при разделке и заделке сталеплавильного отверстия.

Безопасные приемы при заправке печи и завалке шихты, при скачивании шлака и перемешивании металла.

Безопасное выполнение работ при уборке мусора, скрапа на рабочей площадке и под печью.

## **ТЕМА: ОСНОВЫ ТЕОРИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Общие сведения об основной технологической схеме получения продукции металлургического предприятия назначение и краткая характеристика его цехов. Характеристика продукции, выпускаемой АО «Металлургический завод Балаково», потребители продукции. Технологические потоки металла.

Электросталеплавильное производство. Шихта, Исходные материалы для выплавки стали. Технологический процесс ведения плавки. Окислительный и восстановительный периоды плавки. Необходимость и целесообразность их использования. Раскисление сталей. Устройство и работа электросталеплавильных печей.

Разливка стали. Способы разливки стали - разливка сверху, сифонная, непрерывная разливка. Особенности разных способов разливки. Виды и формы изложниц.

Классификация стали. Стали углеродистые и легированные. Стали обыкновенные и качественные. Стали конструкционные, инструментальные, стали специального назначения.

Производство проката. Виды прокатной продукции. Классификация станов по количеству и направлению вращения валков, по расположению клетей, по типу прокатки и т.д. Технология производства проката. Подготовка металла к прокату, нагрев, прокатка, резка, охлаждение, испытание, маркировка, отделка и т.д.

Термическая обработка металла. Устройство оборудования, принцип работы установок для термической обработки металла. Технология термической обработки (отжиг, отпуск, закалка, нормализация). Режимы термической обработки. Изменение структуры и физико-механических свойств.

Устройство и принцип действия промышленных печей для производства металла. Печи для выплавки металла. Печи для нагрева металла перед прокаткой.

Дефекты в непрерывно литых заготовках. Дефекты готовой продукции. Причины образования дефектов и меры их предупреждения.

### **ТЕМА: МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Общие сведения о металлах, сплавах и их свойствах. Деление металлов на черные и цветные. Кристаллическое строение металлов. Основные свойства металлов и их сплавов: физические (цвет, удельный вес, плотность, электропроводность, теплопроводность, магнитные свойства); химические (окисляемость, кислотостойкость, коррозионная стойкость); механические (прочность, твердость, упругость, вязкость, жаростойкость, жаропрочность); технологические (пластичность, обрабатываемость резанием, свариваемость).

Основные методы механических и технологических испытаний. Общие сведения о статистических испытаниях на растяжение и твердость, динамических испытаниях на ударную вязкость.

Черные металлы: чугун, сталь.

Чугуны. Исходные материалы для производства чугуна и основные сведения о его получении. Классификация чугунов. Серые, высокопрочные, ковкие чугуны: их механические и технологические свойства, область применения. Влияние химического состава и примесей чугуна на его свойства.

Стали. Исходные материалы и основные сведения о современных способах получения стали. Качественные и высококачественные инструментальные стали, их химический состав.

Углеродистые стали. Классификация, свойства, область применения.

Легированные стали. Классификация, свойства, область применения.

Стали с особыми свойствами: жаропрочные, нержавеющие и др.

Термическая и химико-термическая обработка металлов и их сплавов назначение термической обработки: обжиг, нормализация, закалка, отпуск.

Защита металла от коррозии. Сущность процесса. Виды коррозии. Основные сведения о способах защиты металлов от коррозии.

Цветные металлы. Общие сведения о цветных металлах (медь, олово, свинец, цинк, алюминий).

**ТЕМА: ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ**

Общие сведения из электротехники. Понятие об электрическом токе. Определение постоянного, переменного тока. Техническое использование в сталеплавильном производстве.

Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Тепловое действие тока.

Действие электрического тока на организм человека. Причины поражения электротоком. Виды электротравм. Требования, предъявляемые к электроустановкам, электрооборудованию, электроинструменту (исправное состояние, нормальная изоляция, ограждение опасных зон и т.д.). Меры и средства защиты от поражения электрическим током. Предупредительные надписи, знаки, плакаты. Индивидуальные средства защиты при работе вблизи электроустановок и токоведущих частей оборудования. Электрозащитные средства и правила пользования ими. Заземление электроустановок. Защитное отключение, блокировка. Первая помощь пострадавшим от действия электрического тока.

**3.1.3 Специальный курс****ТЕМА: ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОИЗВОДСТВЕ И ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧЕГО МЕСТА**

Структура АО «МЗ Балаково». Краткая характеристика и назначение выпускаемой продукции.

Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка.

Ознакомление со структурой службы качества. Ознакомление с положением о службе качества. Основные задачи и функции Центральной заводской лаборатории. Ознакомление с должностной инструкцией лаборанта спектрального анализа. Ознакомление с программой профессиональной переподготовки.

Требования к организации и оснащению рабочего места лаборанта спектрального анализа. Порядок приемки и сдачи смены.

**ТЕМА: КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ХИМИИ, ФИЗИКЕ**

Краткие сведения о химических элементах и их символах. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.

Электронное строение атомов и ионов. Понятие о потенциале возбуждения.

Природа света. Современное представление о природе света. Показатель преломления. Угол падения и угол отражения. Угол преломления. Дисперсия света и дисперсия вещества. Методы наблюдения дисперсии. Интерференция света. Когерентные волны. Амплитуда, фаза и длина волны. Дифракция света. Поляризация света. Плоскость поляризации.

Физические методы анализа.

Спектр электромагнитного излучения. Области спектра электромагнитного излучения, их получение и использование. Эмиссионные спектры атомов, рентгеновские спектры.

Возбуждение атомов вещества. Интенсивность спектральных линий. Зависимость интенсивности спектральной линии от массовой доли элемента в пробе, условий возбуждения, наличия мешающих элементов в пробе, крупности частиц. Возможности спектрального анализа и области его применения.

Качественный и количественный анализы. Задачи и методы. Построение градуировочного графика по стандартным образцам. Методика определения массовой доли элемента при помощи градуировочного графика.

### **ТЕМА: ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Сущность физико-химических методов анализа. Преимущества физико-химических методов анализа перед химическими.

Основы атомно-абсорбционного анализа. Получение свободных атомов, источники селективного излучения. Принципиальная оптическая схема атомно-абсорбционных спектрометров.

Сущность метода инфракрасной спектроскопии. Особенности ИК-спектров. Выбор газа носителя.

Сущность рентгеноспектрального метода анализа. Принцип работы спектрометра.

### **ТЕМА: МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ**

Метрологические термины и определения. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений согласно ГОСТ Р ИСО 5725-2002 «Точность (правильность, и прецизионность) методов и результатов измерений». погрешность (неопределенность) анализа. Пределы повторяемости ( $r_c$ ,  $CR_{0,95}(3)$ ), воспроизводимости ( $R_c$ ,  $R_{l,c}$ ), нормативы контроля ( $K_{x-c}$ ,  $K_{T,c}$ ,  $\delta_{ст,c}$ ).

Поверка (калибровка) средств измерений.

Карты Шухарта. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015 «Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта.» Оценка стабильности состояния спектрометра при помощи карты Шухарта.

Стандартные образцы (СО). Назначение стандартных образцов. Классификация стандартных образцов: международные СО, государственные СО (ГСО), стандартные образцы предприятия (СОП), их разработка и применение. Паспорта на СО. Маркировка СО и срок их действия. Условия хранения СО. Метрологическое обеспечение, изготовление, аттестация, учет и хранение СОП и КОП. Управление документацией, записями, изменениями.

### **3.2 Программа учебной практики (в форме практической подготовки)**

#### **ТЕМА: ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ПРОИЗВОДСТВОМ. ИНСТРУКТАЖ ПО ОХРАНЕ ТРУДА, ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ**

Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и производственной санитарии в АО «МЗ Балаково». Ознакомление с производством, подразделением, участком, пешеходными маршрутами передвижения.

Инструктаж по охране труда на рабочем месте. Ознакомление с рабочим местом лаборанта спектрального анализа, оборудованием, приспособлениями и устройствами, применяемыми в работе, средствами механизации и автоматизации. Изучение правил охраны труда в цехе и на рабочем месте. Ознакомление с видами и назначением сигнализации, опасными и вредными производственными факторами. Обучение правильному использованию средств индивидуальной защиты. Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка, режимом работы, порядком получения и сдачи оборудования, инструментов, материалов.

Изучение порядка действий персонала в аварийных ситуациях.

Ознакомление с программой производственного обучения лаборанта спектрального анализа.

#### **ТЕМА: ОБУЧЕНИЕ ПРИЕМАМ И ОПЕРАЦИЯМ РАБОТ ЛАБОРАНТА СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА**

Обучение лаборанта спектрального анализа правилам приема рабочего места. Заполнение журналов окружающей среды. Получение задание на смену.

Выбор метода анализа. Проведение оперативного контроля. Прием проб с визуальным осмотром на соответствие. Подготовка проб к анализу. Обучение методам спектрального анализа. Регистрация результатов, выдача протоколов.

Хранение и утилизация проб. Обучение обслуживанию спектрометра, фрезерного станка, контейнерной лаборатории. Приемка, хранение, эксплуатация баллонов с аргоном. Учет товарно-материальных ценностей. Ведение рабочей документации.

#### **ТЕМА: ПОДГОТОВКА ПРОБ К АНАЛИЗУ**

Обучение маркировке проб, поступивших на анализ. Изучение порядка поступления и регистрации проб. Заполнение журнала регистрации приема проб стали ЭСПЦ; журнала регистрации проб, предъявок и выдачи протоколов разных проб. Ознакомление с шлифовальным станком Herzog HT350, его обслуживание. Шлифовка проб, темплетов, готового сорта, одиночных проб с применением держателей. Отработка навыков, по оценке качества пробы.

Ознакомление с точками отбора. Обучение приемам отбора сыпучих проб, правилами сверления стали и сплавов.

Обучение методам квартования, способами перемешивания и усреднения проб. Обучение приемам измельчения материалов на пробоподготовительном оборудовании и получения

материала необходимого фракционного состава. Обучение приемам проверки степени измельчения материала путем проведения отсева проб на соответствующих фракции ситах.

### **ТЕМА: ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ПРИБОРОВ И ОБОРУДОВАНИЯ**

Методы анализа по свет поглощению (фотоколориметрический и спектрофотометрический). Способы построения калибровочной кривой. Использование различных типов фотоэлектроколориметров, отличие их диспергирующих элементов. Спектрофотометрический метод анализа. Принципиальная схема приборов оптического анализа (спектрофотометров).

Основные элементы спектральных установок.

Основные блоки рентгенофлуоресцентного спектрометра и их назначение.

Устройство и принцип работы объемных газоанализаторов CS и ONH.

Изучение устройства спектральной установки SPECTROLAB M10.

Изучение работы контейнерной лаборатории.

### **ТЕМА: МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗОВ**

Выбор и подготовка стандартных образцов для количественного анализа. Проведение оперативного контроля с занесением результата в бланк контроля точности результатов анализа.

Определение массовой доли различных элементов в шифрованной пробе, технологических (маркировочных) пробах различных марок стали, пробах готового сорта.

Оперативный контроль измерений. Практическое использование ГОСТов, методик анализов. Заполнение протоколов результатов анализа. Заполнение журналов. Внесение результатов испытаний в программу 1С.

Контроль стабильности процесса измерений. Проведение контроля внутри лабораторной прецизионной и контроля правильности с применением контрольных методик.

### **ТЕМА: ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА**

Самостоятельное выполнение всех видов работ под руководством инструктора практического обучения, предусмотренных квалификационной характеристикой лаборанта спектрального анализа, должностной инструкцией и инструкцией по охране труда

### **ТЕМА: КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ПРОБНАЯ РАБОТА**

Пробная квалификационная работа проводится в один из последних дней обучения. Для пробных квалификационных работ выбираются характерные для данной профессии и предприятия работы, соответствующие уровню квалификации, предусмотренному квалификационной характеристикой, техническими требованиями, действующими на данном предприятии. Продолжительность выполнения работы должна быть не менее одной смены, а нормы выработки должны соответствовать нормам, принятым организацией. После выполнения

квалификационной пробной работы допускается к самостоятельной работе лаборантом спектрального анализа с соответствующим разрядом.

#### 4 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график представляет собой график учебного процесса, устанавливающий последовательность и продолжительность обучения и итоговой аттестации по учебным дням.

Таблица 4 – Календарный учебный график по программе «Лаборант спектрального анализа» для 4-5 разряда

Наименование учебных модулей (разделов)	Количество часов	Распределение по неделям							
		1 мес				2 мес			
		1 нед	2 нед	3 нед	4 нед	5 нед	6 нед	7 нед	8 нед
<b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>									
<b>Экономический курс</b>									
Основы экономических знаний	1	1							
<b>Общетехнический курс</b>									
Система менеджмента качества предприятия	1	1							
Охрана окружающей среды	2	2							
Пожарная безопасность	4	4							
Охрана труда, промышленная безопасность	4	4							
Основы теории металлургического производства	8	8							
Материаловедение	8	8							
Электротехника, электробезопасность	8	8							
<b>Специальный курс</b>									
Основные сведения о производстве и организации рабочего места	8	4	4						
Краткие сведения по химии, физике	10	10							
Физико-химические методы анализа веществ и материалов металлургического производства	26	26							
Метрологический контроль результатов измерений	20		20						
<b>2 УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (В ФОРМЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ)</b>									
Ознакомление с производством. Инструктаж по охране труда, пожарной безопасности и электробезопасности, ознакомление с рабочим местом	4		4						
Обучение приемам и операциям работ лаборанта спектрального анализа	50		16	34					

Продолжение таблицы 4

Наименование учебных модулей (разделов)	Количество часов	Распределение по неделям							
		1 мес				2 мес			
		1 нед	2 нед	3 нед	4 нед	5 нед	6 нед	7 нед	8 нед
Подготовка проб к анализу	22				6	16			
Изучение конструкций приборов и оборудования	50					24	26		
Методики проведения анализов	26						14	12	
Практическая подготовка	56							28	28
Квалификационная пробная работа	8								8
Экзамен	4								4
<b>Итого</b>	<b>400</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>

## 5 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

### 5.1 Материально-техническое обеспечение программы

Организация располагает необходимой материально-технической базой, включая современные аудитории, аудиовизуальные средства обучения, оргтехнику, копировальные аппараты.

Материальная база соответствует санитарным и техническим нормам и правилам и обеспечивает проведение лекционных и практических занятий слушателей, предусмотренных учебным планом реализуемой программы.

Специальное помещение представляет собой учебный класс для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и экзамена. Учебный класс укомплектован специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации слушателей.

### 5.2 Материально-техническое обеспечение учебного класса

Оборудование учебного кабинета:

- стол и кресло для преподавателя;
- стол-парта для обучающихся;
- стулья для обучающихся;
- шкафы-стеллажи.

Технические средства обучения:

- компьютер с выходом в сеть Интернет;
- мультимедийный проектор;
- экран мультимедийный;
- многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс).

Рабочее место лаборанта спектрального анализа на предприятии – электросталеплавильный цех – лаборатория спектрального анализа.

### 5.3 Преподавательский состав

Преподаватели теоретического обучения отвечают за качество обучения, повышения квалификации, переподготовки кадров; обеспечивают выполнение учебных планов и программ, формирование у обучающихся глубоких и прочных знаний, навыков и умений по эксплуатации и обслуживанию новой техники, применению прогрессивных технологий.

Преподавателями назначаются лица, имеющие высшее и среднее профессиональное образование, высокую производственную квалификацию и опыт практической работы в области внедрения новой техники и технологии, по которым осуществляется обучение.

Инструкторы практической подготовки назначаются из числа специалистов, имеющих стаж работы по преподаваемой профессии (специальности) не менее двух лет.

## **6 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **6.1. Формы аттестации**

Система проверки знаний слушателей по программе профессиональной переподготовки по профессии «Лаборант спектрального анализа» выстраивается в соответствии с учебным планом программы.

Текущий контроль осуществляется преподавателем в ходе повседневной учебной работы.

Профессиональное обучение по программе завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена. К квалификационному экзамену допускаются лица, успешно прошедшие полный курс теоретического и практического обучения.

Квалификационный экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения.

По окончании теоретического и практического обучения назначается день для сдачи экзамена с присутствием квалификационной комиссии в устной форме на основе билетов. Для подготовки к вопросам по билету отводится время - 20 минут. После чего учащийся отвечает на вопросы в билете. Если недостаточно раскрыт ответ, то комиссия может задать дополнительный или наводящий вопрос.

Сотрудник, успешно сдавший экзамен, выдается свидетельство по профессии «Лаборант спектрального анализа» с соответствующим разрядом.

Лицам, не прошедшим итоговой аттестации или получившими на экзамене неудовлетворительные результаты, дополнительно выделяется время – две недели для повторения изученного материала.

### **6.2. Оценка результатов освоения программы**

Шкала оценки за устный экзамен по программе профессиональной переподготовки по профессии «Лаборант спектрального анализа»:

Оценка «5» (отлично) ставится, если:

- полно раскрыто содержание материала билета;
- материал изложен технически грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;

- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, схемами;
- продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов;
- ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
- допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

Оценка «4» (хорошо) ставится, если:

- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:
  - в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;
  - допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора;
  - допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов

**ЛИТЕРАТУРА**

- 1 Беляев С.В., Леушин И.О. Основы металлургического и литейного производства: учебное пособие- Ростов н/Д, Феникс, 2016
- 2 Дробышев А.И. Основы атомного спектрального анализа. Издательство Санкт-Петербургского университета, 2000
- 3 Евдокимова М.А. «Экономические ресурсы производства»
- 4 Ефремова О.С. Охрана труда от А до Я. 9-е изд. Перераб. И доп. – М: «Издательство Альфа-Пресс», 2017
- 5 Овчинников В.В. Металловедение. Учебник. М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018
- 6 Яркина Т. В. «Основы экономики предприятия»
- 7 Зайцев В.А. «Промышленная экология» М.ДЕЛИ 1999 г
- 8 ЕТКС - Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих Выпуск 1 Раздел «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства» (утвержденным Постановлением Госкомтруда СССР, Секретариата ВЦСПС от 31.01.1985 N 31/3-30)
- 9 Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (с изменениями и дополнениями на 02.07.2021г) "Об охране окружающей среды"
- 10 Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" (с изменениями и дополнениями на 11.06.2021г)
- 11 Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ (с изменениями и дополнениями от 11.06.2021г) "О пожарной безопасности"
- 12 Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 29.12.2020)
- 13 Постановление Минтруда РФ, от 24.10.2002г. №73 «Положение о расследовании и учете несчастных случаев на производстве» (с изменениями на 14.11.2016)
- 14 Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 N 531 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления" (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 N 61962)
- 15 Постановление Минтруда РФ, Минобразования РФ от 13.01.2003 N 1/29 "Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций"
- 16 Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 N 290н (ред. от 12.01.2015) "Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими СИЗ")
- 17 ГОСТ Р ИСО 5725-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. М: Госстандарт России, 2002»
- 18 ГОСТ Р 54153-2010 «Сталь. Метод атомно-эмиссионного спектрального анализа».
- 19 ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015 «Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта»
- 20 ГОСТ Р 12.1.019-2009 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты»

21 Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Приложение к приказу Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.07.2013 № 328н

22 ИОТ 0-01 «Общая инструкция по охране труда для лиц, участвующих в производственной деятельности»

23 ИОТ 07-03 «Инструкция по охране труда для лаборанта спектрального анализа»

24 ИОТ 19/02-03 «Инструкция по охране труда для лиц, занятых хранением и эксплуатацией баллонов со сжатыми газами в ЦЗЛ»