



Некоммерческое частное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования

«УЧЕБНО-ЭКСПЕРТНЫЙ ЦЕНТР «СТРОИТЕЛЬ»

ПРИНЯТО:

**Решением Педагогического совета
НЧОУ ДПО «УЭЦ «СТРОИТЕЛЬ»**

Протокол № 3 от 01 марта 2023г

УТВЕРЖДАЮ:

**Генеральный директор
НЧОУ ДПО «УЭЦ «СТРОИТЕЛЬ»**

А.В. Прикмета



**СБОРНИК
рабочих программ
профессионального обучения рабочих
(подготовка, переподготовка и повышение квалификации)**

Профессия – Лаборант-металлограф

Квалификация – 2-5-й разряды

Код профессии – 13263

СОДЕРЖАНИЕ

№ пп	Наименование	Стр.
1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	3
2.	УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ И РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ (МОДУЛЕЙ)	13
3.	ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	59
4.	ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	62
5.	ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ	62
6.	ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	62

1. Общая характеристика программы

Настоящая программа для профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации по профессии «Лаборант-металлограф» разработана в соответствии требованиям Федерального закона от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации», Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения, утвержденного Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 26.08.2020 № 438; Приказа Минтруда России от 19 октября 2020г. № 726Н "Об утверждении профессионального стандарта "Лаборант по физико-механическим испытаниям металлических и полимерных материалов и сварных соединений" (Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 17 ноября 2020 года, регистрационный № 60951); Единого тарифно-квалификационного справочника, раздела «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства», вып.1 §95-§98; п.54 Перечня профессий рабочих, должностей служащих (Профессии рабочих. Профессии общие для всех отраслей экономики), утвержденного приказом Минобрнауки России от 02.07.2013 № 513; Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 23.08.2017 № 816.

В программу включены: квалификационные характеристики, планируемые результаты обучения, учебный план, календарный учебный график, организационно-педагогические условия, рабочие программы обучения для профессиональной подготовки новых рабочих на 2 разряд, для переподготовки на 2, 3, 4 разряд и повышения квалификации на 3, 4, 5 разряды даны учебные планы, экзаменационные билеты и список литературы.

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих (выпуск 1, раздел «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства»).

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

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия – Лаборант-металлограф

Квалификация: 2 разряд

Лаборант-металлограф 2 разряда должен **знать**: способы приготовления макро- и микрошлифов; переводные таблицы твердости; устройство настольных металлографических микроскопов и правила ухода за ними; устройство приборов Роквелла, Бринелля и Виккерса для определения твердости; правила работы на лабораторных электропечах и ваннах; основные реактивы, применяемые для травления макро- и микрошлифов; элементарные основы металлографии; диаграмму состояния железоуглеродистых сплавов; устройство аналитических весов, уход за ними и правила работы на них.

Характеристика работ

Металлографический анализ спецсплавов углеродистых сталей, чугунов и сплавов на алюминиевой, магниевой и медной основах. Подготовка образцов спецсплава к металлографическим испытаниям. Травление образцов в щелочных и кислотных растворах. Определение основных структурных составляющих металлов и дефектов по эталонам. Проверка твердости контрольных термообработанных образцов на приборах Роквелла, Бринелля и Виккерса. Определение глубины обезуглероженного слоя и размеров зерна. Определение альфа-фазы в сталях аустенитного и аустенито-ферритного классов методом магнитной металлографии.

Квалификация: 3 разряд

Лаборант-металлограф 3 разряда должен **знать**: марки стали и их химический состав; методику металлографических анализов различных металлов, сплавов и технологию их проведения; государственные стандарты на испытываемые металлы; устройство металлографических микроскопов, оптических пирометров, фотоаппаратов, бинокулярных луп, контрольно-измерительных приборов, правила настройки и ухода за ними; принцип работы гальванометра и термопары, вольтметра и амперметра; характеристики типичных макро- и микроструктур легированных сталей; способы определения величины зерна; основные виды термообработки; характеристики прочности сталей по результатам механических испытаний; взаимосвязь между термообработкой и структурой металла; разновидности дефектов стали, отливок, поковок, штампованных заготовок, сварных соединений, проката.

Характеристика работ

Металлографический структурный и количественный анализ макро- и микроструктуры легированных сталей, проб черных и цветных металлов. Приготовление микро- и макрошлифов и маркировка их. Установление степени загрязненности металла неметаллическими включениями. Классификация дефектов стали по макро- и микроструктуре и излому согласно эталонам и баллам, установленным техническими условиями и стандартами. Контроль глубины газонасыщенного слоя в сплавах. Контроль температуры оптическим пирометром во время плавки, гибки,ковки и штамповки. Проведение испытаний на склонность к межкристаллитной коррозии. Установление характера и размера дефектов при травлении подготовленных мест непосредственно на изделиях. Настройка микроскопов для исследования структур и фотосъемки. Фотографирование макро- и микроструктур. Термообработка образцов и деталей в печах для определения категории прочности.

Квалификация: 4 разряд

Лаборант-металлограф 4 разряда должен **знать**: основы металлографии; физико-химические свойства металлов; принцип применяемых теплоизмерительных приборов; порядок изготовления макро- и микрошлифов и реактивов для травления; основы термической обработки стали, чугуна, цветных металлов и сплавов; технологические процессы термической и химико-термической обработки указанных выше материалов; основные свойства сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов; определение величины зерна, зон цементации, азотирования, сульфидирования и пр.; методы поверхностной закалки, их особенности и область применения.

Характеристика работ

Металлографический структурный и количественный анализ макро- и микроструктуры высоколегированных и специальных сталей, а также сплавов из цветных металлов. Составление режимов термической и химико-термической обработки металлов и сплавов на основании экспериментальных работ. Анализ причин дефектов по термической и химико-термической обработке металлов и сплавов, причин поломок металлических конструкций и составление по ним заключений. Контроль плавок высоколегированных и инструментальных сплавов сталей. Определение лабораторными методами прокаливаемости стали и склонности ее к отпускной хрупкости. Систематизация и обработка результатов исследований. Проведение контрольных арбитражных анализов.

Квалификация: 5 разряд

Лаборант-металлограф 5 разряда должен **знать**: основы физики металлов; устройство высокотемпературных вакуумных установок и высокотемпературных камер; подготовку вакуумных установок к испытаниям; правила испытания образцов на растяжение при высоких температурах в вакууме; устройство и настройку высокотемпературных микроскопов; правила пользования вакуумметром, потенциометром, микрофотонасадками и кинокамерами.

Характеристика работ

Металлографический анализ макро- и микроструктуры спецсплавов и тугоплавких металлов. Составление заключений и рекомендаций по результатам исследований. Определение вторичных фаз в жаропрочных сплавах методом вакуумного окрашивания. Исследование структуры металлов и сплавов методом высокотемпературной “вакуумной металлографии” на установках. Определение кинетики роста аустенитного зерна. Определение мартенситной точки. Испытание образцов при высоких температурах в вакууме при растяжении. Проведение киносъемки процессов превращения.

Требуется среднее специальное образование.

ВИДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И КОМПЕТЕНЦИИ

Виды профессиональной деятельности и профессиональные компетенции выпускника представлены в таблице 1.

Таблица 1

Код	Наименование
ВПД 1	Определение соответствия установленным нормам показателей физико-механических свойств образцов всех видов сварных соединений, металла шва, наплавленного металла, а также основного металла (материала) труб, листового и профильного проката, деталей конструкций, заготовок и полуфабрикатов
ПК 1.1	Подготовка и выполнение работ по физико-механическим испытаниям сварных соединений и материалов деталей свариваемых конструкций без оформления протокола испытаний
ПК 1.2	Проведение физико-механических испытаний сварных соединений и материалов деталей

	свариваемых конструкций с оформлением протокола испытаний
--	---

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОППО

Результаты освоения ОППО определяются приобретенными слушателем компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения и личностные качества в соответствии с видами профессиональной деятельности, а также при необходимости, успешно продолжить образование, оперативно освоить специфику требований на рабочем месте или овладеть смежными профессиями.

ПК 1.1. Подготовка и выполнение работ по физико-механическим испытаниям сварных соединений и материалов деталей свариваемых конструкций без оформления протокола испытаний

Трудовые действия:

- Проверка готовности оборудования к выполнению конкретного метода статических испытаний (испытательная, разрывная машина), его исправности, сведений о поверке и калибровке
- Ознакомление с интерфейсом программного обеспечения конкретного испытательного оборудования и порядком действий при регистрации параметров проведенного испытания
- Настройка испытательного и подготовка вспомогательного оборудования
- Выполнение тарировки регистрирующей и записывающей аппаратуры
- Выбор контрольно-измерительного инструмента
- Проверка соответствия количества образцов для испытаний, их пригодности по форме, размерам, шероховатости поверхностей требованиям нормативной документации
- Маркировка образцов для проведения конкретного метода статического испытания
- Подготовка образцов (при необходимости) для проведения испытания (нагрев или охлаждение до заданной температуры проведения испытания)
- Установка образцов в технологическое приспособление для конкретного метода статического испытания
- Выполнение статического испытания образцов конкретным методом
- Регистрация результатов статического испытания сварного соединения металлических материалов или наплавленного металла
- Ознакомление с интерфейсом программного обеспечения конкретного измерительного прибора и порядком действий при регистрации параметров проведенных измерений (при выполнении определения твердости на

оборудовании с программным обеспечением)

- Настройка прибора для определения твердости
- Выбор наконечника для определения твердости
- Выполнение тарировки шкалы индикатора или показателя цифрового отчетного устройства (при необходимости) при проведении определения твердости на эталонных образцах
- Выбор контрольно-измерительного инструмента
- Проверка пригодности образца по форме, толщине, отсутствия зон перегрева и наклепа и определение шероховатости поверхности измерения твердости
- Маркировка образца для проведения определения твердости по конкретному методу (по Виккерсу, по Бринеллю или по Роквеллу)
- Установка образца на опорную поверхность столика прибора или подставку в зависимости от формы образца для придания устойчивости положения при проведении определения твердости
- Выполнение определения твердости образца конкретным методом
- Регистрация результатов определения твердости

Необходимые умения:

- Проверять готовность и исправность оборудования для статических испытаний и вспомогательного оборудования
- Настраивать испытательное и вспомогательное оборудование на соответствующие режимы испытаний
- Производить контрольные измерения размеров и температуры (при необходимости) образцов с применением измерительного инструмента и приборов
- Наносить маркировку на образцы для проведения статических испытаний
- Производить оценку шероховатости поверхности образцов с использованием эталонов шероховатости поверхностей или иных средств измерения
- Выполнять испытание металлов, сплавов, сварных соединений металлических материалов, металла шва, наплавленного металла или заготовок труб конкретным методом (статическое растяжение, статический изгиб (загиб), сплющивание, раздача или бортование)
- Проверять исправность и сведения о поверке и калибровке технических средств и средств измерений
- Применять технологические приспособления для конкретного метода физико-механических испытаний статического вида
- Регистрировать результаты конкретного метода физико-механического статического испытания и, при необходимости, рассчитывать их механические характеристики

Необходимые знания:

- Основы металловедения
- Основные типы образцов, применяемых при статических испытаниях
- Порядок отбора и подготовки образцов для испытаний сварных соединений любого вида, металла шва, наплавленного металла, заготовок деталей и полуфабрикатов
- Условия проведения статических испытаний различными методами
- Классификация методов статических испытаний металлов, сплавов, сварных соединений металлических материалов, металла шва, наплавленного металла, заготовок деталей и полуфабрикатов
- Устройство и назначение технических средств для физико-механических испытаний статическими методами металлов, сплавов, сварных соединений металлических материалов металла шва, наплавленного металла, заготовок деталей и полуфабрикатов
- Последовательность операций при выполнении статических испытаний
- Физические основы стандартных методов статических испытаний
- Правила проведения контроля образцов для статических испытаний с использованием средств измерений
- Периодичность поверки и калибровки технических средств и средств измерений
- Требования к регистрации результатов конкретного метода статического испытания
- Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при проведении физико-механических испытаний

ПК 1.2 Проведение физико-механических испытаний сварных соединений и материалов деталей свариваемых конструкций с оформлением протокола испытаний

Трудовые действия:

- Разработка производственно-технологической документации для методов статических испытаний сварных соединений металлических материалов и наплавленного металла
- Проверка готовности оборудования для выполнения конкретного метода статических испытаний (испытательная, разрывная машина), его исправности, сведений о поверке и калибровке
- Ознакомление с интерфейсом программного обеспечения конкретного испытательного оборудования и порядком действий при регистрации параметров испытания
- Настройка испытательного и подготовка вспомогательного оборудования

- Выполнение тарировки регистрирующей и записывающей аппаратуры
- Выбор контрольно-измерительного инструмента
- Проверка соответствия количества образцов для испытаний, их формы, размеров, шероховатости поверхностей требованиям нормативной документации
- Маркировка образцов для проведения конкретного метода статического испытания (растяжение, изгиб, сплющивание)
- Подготовка образцов, определение условий проведения статических испытаний при нормальной, повышенной и пониженной температурах
- Установка образцов в технологическое приспособление для конкретного метода статического испытания
- Проведение испытания образцов конкретным методом
- Регистрация результатов статического испытания сварного соединения металлических материалов или наплавленного металла
- Определение соответствия данных, полученных при статических испытаниях сварных соединений металлических материалов и наплавленного металла, требованиям документации, содержащей нормы оценки качества
- Оформление протоколов статических испытаний сварных соединений металлических материалов и наплавленного металла конкретным методом

Необходимые умения:

- Проверять готовность и исправность оборудования для статических испытаний и вспомогательного оборудования
- Настраивать испытательное и вспомогательное оборудование на соответствующие режимы испытаний
- Производить контрольные измерения размеров и температуры (при необходимости) образцов с применением измерительного инструмента и приборов
- Наносить маркировку на образцы для проведения механических испытаний
- Производить оценку шероховатости поверхности образцов с использованием эталонов шероховатости поверхностей или иных средств измерения
- Производить испытание металлов, сплавов, сварных соединений металлических материалов, металла шва, наплавленного металла или заготовок труб конкретным методом (статическое растяжение, статический изгиб (загиб), сплющивание, раздача или бортование)
- Проверять исправность и сведения о поверке и калибровке технических средств и средств измерений
- Применять технологические приспособления для конкретного метода статических испытаний

Необходимые знания:

- Основы металловедения
- Основные типы образцов, применяемых при статических испытаниях
- Порядок отбора и подготовки образцов для испытаний сварных соединений любого вида, металла шва, наплавленного металла, заготовок деталей и полуфабрикатов
- Условия проведения статических испытаний
- Классификация методов статических испытаний металлов, сплавов, сварных соединений металлических материалов, металла шва, наплавленного металла, заготовок деталей и полуфабрикатов
- Устройство и назначение технических средств для физико-механических испытаний статическими методами металлов, сплавов, сварных соединений металлических материалов, металла шва, наплавленного металла, заготовок деталей и полуфабрикатов
- Принцип расчета и составления схем для нестандартных испытаний статическими методами образцов металлов, сплавов, сварных соединений, металла шва, наплавленного металла и основного металла деталей конструкций, заготовок и полуфабрикатов
- Порядок выбора режимов и параметров конкретного метода статического испытания
- Последовательность операций при выполнении статических испытаний
- Физические основы стандартных методов статических испытаний
- Принципы высокотемпературного нагрева испытуемых образцов

Категория слушателей: лица, уже имеющие профессию рабочего, профессии рабочих или должность служащего, должности служащих, в том числе и с ограниченными возможностями здоровья.

1.4. Продолжительность (объем) обучения: по программе профессиональной подготовки – 62 ак. часа, по программе профессиональной переподготовки – 40 ак. часов, по программе повышения квалификации – 24 ак. часов, краткосрочные курсы – от 8 ак. часов.

Сроки начала и окончания профессионального обучения определяются в соответствии с договором об оказании образовательных услуг, календарным учебным графиком. Образовательная деятельность по программе профессионального обучения организуется в соответствии с расписанием занятий или индивидуальным учебным планом.

1.5. Форма обучения

Очная, очно-заочная, заочная, с использованием методов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в учебной группе и/ или

по индивидуальному учебному плану. Допускается сочетание различных форм получения образования и форм обучения. Обучение по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренное обучение, в пределах осваиваемой программы осуществляется в порядке, установленном локальными нормативными актами НЧОУ ДПО «УЭЦ «Строитель». При прохождении профессионального обучения в соответствии с индивидуальным учебным планом его продолжительность может быть изменена с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося.

Режим занятий, как правило, 8-9 часов в день, включая теоретическое и практическое обучение, самостоятельную работу.

Практическое обучение на производстве осуществляется в пределах рабочего времени и графика работы обучающегося в соответствии с рабочим учебным планом программы практического обучения. Количество часов, отводимых на изучение отдельных модулей программы, последовательность их изучения в случае необходимости можно изменять в пределах общего количества учебного времени.

При реализации программы предусмотрена промежуточная аттестация обучающихся, в том числе в форме проверки знаний, необходимых для допуска к определенным видам работ. Формы, периодичность и порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся устанавливаются НЧОУ ДПО «УЭЦ «Строитель» самостоятельно.

Обучение по программе завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена с целью определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения 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 проводится в экзаменационной (аттестационной) комиссии НЧОУ ДПО «УЭЦ «Строитель». К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений, профильных организаций. Квалификационный экзамен 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. Формы проведения квалификационного экзамена устанавливаются в соответствии с Положением об итоговой аттестации и Положением о профессиональном обучении. Квалификационная комиссия учитывает результаты теоретического и

практического обучения, заключение по выполнению практической квалификационной работы обучающегося по определению соответствия установленным нормам показателей физико-механических свойств образцов всех видов сварных соединений, металла шва, наплавленного металла, а также основного металла (материала) труб, листового и профильного проката, деталей конструкций, заготовок и полуфабрикатов с учетом потребностей производства, вида профессиональной деятельности. Решение комиссии сообщается слушателю сразу же после сдачи квалификационного экзамена. Комиссия составляет протокол в одном экземпляре, в которой проставляется оценка и дается рекомендация о присвоении квалификационного разряда, а также решение о выдаче свидетельства о профессии рабочего и удостоверения о повышении квалификации.

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

2. УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ И ПРОГРАММЫ

2.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Программы профессиональной подготовки по профессии «Лаборант-металлограф» 2 разряд

№ п/п	Название раздела, модуля*	Количество часов			Форма контроля
		Всего, в том числе	Теоретические занятия	Практические занятия	
1.	Теоретическое обучение	38	37	1	Зачет
1.1.	Модуль 1 «Общетехнические дисциплины»	4	3	1	Промежуточная аттестация
1.2.	Модуль 2 «Специальные	34	34	0	Промежуточная аттестация

	дисциплины»				
2	Производственное обучение	16	-	16	Зачет
2.1.	Производственная практика	16	-	16	квалификационная пробная работа
3	Итоговая аттестация	8			Квалификационный экзамен
	ИТОГО:			62	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебные занятия организованы в течение всего календарного года, как правило, с учетом выходных и праздничных нерабочих дней в режиме 5-дневной учебной недели. Учебным годом в НЧОУ ДПО «УЭЦ «СТРОИТЕЛЬ» считается календарный год с 1 января по 31 декабря. Ежедневная учебная нагрузка составляет, как правило, 8-9 академических часов. По согласованию с заказчиком образовательных услуг допускается проведение занятий в выходные и праздничные дни, а также изменение ежедневной учебной нагрузки.

Недели	1 неделя					2 неделя					
	Дни	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Количество часов	8	8	8	6	8	8	8	8			
Вид занятий	ТЗ, ПЗ	ТЗ	ТЗ	ТЗ, ПА, З	ТЗ	ПП	ПП	ИА			

ТЗ – теоретические занятия

ПЗ – практические занятия

З – зачет

ПП – производственная практика

ПА – промежуточная аттестация

ИА – итоговая аттестация

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ (МОДУЛЕЙ)

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

**Программы профессиональной подготовки по профессии
«Лаборант-металлограф» 2 разряд**

п/п	Наименование разделов и дисциплин*	Всего часов	В том числе:		Обучение с использованием ДОТ, ЭО**	Формы контроля
			ТЗ	ПЗ		
1	Модуль 1 Общетехнические дисциплины	4	3	1	4	Промежуточная аттестация
1.1	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	1	1	-	1	
1.2	Производственная санитария и охрана окружающей среды	1	-	1	1	
1.3	Материаловедение	1	1	-	1	
1.4	Чтение чертежей и схем. Электротехника	1	1	-	1	
2	Модуль 2 Специальные дисциплины	34	32	-	34	Промежуточная аттестация
2.1	Основные сведения из металлографии и термической обработки	7	7	-	7	
2.2	Оборудование металлографической лаборатории	7	7	-	7	
2.3	Способы приготовления макро- и микрошлифов и их металлографический	9	9	-	9	

	анализ					
2.4	Методы определения твердости	9	9	-	9	
	Зачет	2	-	-	2	Тестирование
	Итого:	38	35	1	38	

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Лаборант-металлограф» 2 разряд

Модуль 1. Общетехнические дисциплины

Тема 1.1 Общие требования промышленной безопасности и охраны труда Основные термины и понятия трудового законодательства. Понятие труда и его роль в жизни общества. Общественная организация труда. Трудовое право, как одна из ведущих отраслей российского права: понятие, цели, задачи, функции. Предмет трудового права: понятие, структура. Индивидуальные трудовые отношения: понятие, признаки, субъекты, основания возникновения, содержание. Отличие от гражданско-правовых отношений. Иные непосредственно связанные с трудовыми отношения: понятие, признаки, основания возникновения. Классификация иных непосредственно связанных с трудовыми отношения. Отличие от индивидуальных трудовых отношений. Место трудового права: понятие и особенности. Место трудового права в системе смежных отраслей российского права (трудовое право и гражданское право, трудовое право и административное право и др.). Система трудового права как отрасли права. Система трудового права как науки и учебной дисциплины. Тенденции развития трудового права. Трудовое законодательство Российской Федерации. Законодательство Российской Федерации об охране труда. Основные права и обязанности работника. Определение трудового контракта. Основные права и обязанности работодателя. Регулирование трудовых отношений. Коллективный договор.

Тема 1.2 Производственная санитария и охрана окружающей среды Основы законодательства по охране труда и промышленной безопасности.

Условия труда, причины травматизма. Производственная санитария. Первая помощь при несчастных случаях. Безопасность труда во время работы лаборанта металлографа. Организация рабочего места. Средства индивидуальной защиты. Требования к оборудованию, инструменту. Работа в замкнутом пространстве. Защита органов зрения, защита от теплового излучения. Защита от вредных воздействий. Защита головы тела. Электробезопасность при выполнении работ. Требования безопасности по окончании работы. Требования к спецодежде, обуви. Меры защиты от поражения электрическим током. Средства индивидуальной защиты. Пожарная безопасность при выполнении работ. Меры охраны окружающей среды.

Тема 2.3. Материаловедение

Основные сведения о металлах и сплавах. Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов. Плавление и кристаллизация металлов и сплавов. Углерод и его свойства. Легкие сплавы. Алюминиевые сплавы на основе титана. Антифрикционные сплавы. Баббиты, бронзы и чугуны. Общие сведения, абразивный инструмент. Пластмассы. Твердые сплавы, минералокерамические и порошковые материалы. Защита металлов от коррозии Смазочные и вспомогательные материалы.

Тема 2.4. Чтение чертежей и схем. Электротехника

2.4.1. Чтение чертежей и схем.

Значение чертежей в строительной технике. Понятие об изображении предметов в прямоугольных проекциях. Расположение проекций на чертеже. Масштабы, линии чертежа. Нанесение размеров и предельных отклонений. Обозначения и надписи на чертежах. Сечения, разрезы, линии обрыва: их обозначение. Штриховка в разрезах и сечениях. Эскиз, назначение эскизов. Последовательность их выполнения.

Условные изображения, применяемые в сборочных чертежах. Изображение на сборочных чертежах деталей, имеющих вспомогательное значение. Обозначение на сборочных чертежах предельных отклонений.

2.4.2. Электротехника

Физическая сущность электричества. Постоянный ток, его получение. Единицы измерения силы тока. Магнитное поле, индукция. Магнитное, химическое и тепловое действие тока. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электродвижущая сила.

Основные определения и характеристики переменного тока (частота и период). Характеристика и сущность трехфазного тока, его получение, мощность. Изменение мощности трехфазного тока в зависимости от нагрузки (равномерная и неравномерная, активная, реактивная, смешанная). Область

применения трехфазного тока. Роль электроэнергии в народном хозяйстве. Единая энергетическая система России.

Электрическая цепь. Электрические машины и трансформаторы. Коммутационные аппараты. Электроизмерительные приборы.

**Практикум по оказанию первой помощи пострадавшему.
Промежуточная аттестация по модулю 1.**

Модуль 2. Специальные дисциплины

Тема 2.1. Основные сведения из металлографии и термической обработки

Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Типы кристаллических решеток. Металлы черные и цветные. Понятие о сплавах. Типы сплавов: твердые растворы, химические соединения, механические смеси.

Сведения о кристаллизации металлов и сплавов. Макро- и микроструктура металлов и сплавов. Значение исследования структуры металлов для объяснения характера их поведения в различных условиях. Шлиф - объект металлографического исследования. Сущность металлографического исследования.

Свойства металлов и сплавов: физические, химические, механические и технологические.

Понятие о фазовых превращениях в сплавах. Аллотропические и магнитные превращения. Кривые охлаждения и критические точки, диаграммы состояния двухкомпонентных систем.

Методы построения и типы диаграмм состояния. Виды превращений в сплавах и образующиеся структуры.

Диаграмма состояния системы железо-углерод. Общий вид диаграммы состояния. Стабильная и метастабильная системы. Основные точки и линии на диаграмме. Область сталей и область чугунов. Фазы и структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Превращения, протекающие в сталях и чугунах различного состава при охлаждении и нагреве. Образующиеся структуры. Классификация железоуглеродистых сплавов в соответствии с диаграммой состояния: стали доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные; чугуны доэвтектические, эвтектические, заэвтектические.

Разбор диаграммы состояния системы железо-цементит. Определение превращений в сплавах разного состава и образующихся структур.

Железоуглеродистые сплавы. Чугуны, их классификация, структурные составляющие, свойства, назначение и маркировка.

Стали, их классификация, структурные составляющие, свойства, назначение и маркировка.

Основные сведения о структуре и применении цветных металлов и сплавов. Их маркировка.

Краткие сведения о термической и химико-термической обработке металлов и сплавов. Отжиг, нормализация, закалка, отпуск и старение (сущность и назначение).

Металлографический анализ чугунов, сталей, цветных металлов и сплавов. Методы исследования структуры металлов и сплавов после термической и химико-термической обработки.

Тема 2.2. Оборудование металлографической лаборатории

Оборудование, приспособления и инструменты для вырезки образцов.

Оборудование для подготовки образцов к макро- и микроисследованиям; его назначение, устройство и правила эксплуатации: маятниковый копер для разрушения образцов; шлифовальные и полировальные станки, их конструкция; водяная баня; вытяжной шкаф; нагревательные электрические печи; электролитические ванны для электрохимического полирования; ванны для травления.

Приспособления для монтирования образцов малого размера: оправки, зажимы, пластины, резиновый валик, деревянные бруски. Инструменты: напильники, ножовочные станки, пресс-формы для запрессовки шлифа в пластмассу, бакелит; термометры, щипцы, часы с секундомером и др.

Металлографический микроскоп, позволяющий рассматривать при увеличении непрозрачные тела в отраженном свете, его отличие от медицинского микроскопа. Основные системы микроскопа: оптическая, осветительная с фотографической аппаратурой, механическая.

Типы металлографических микроскопов. Вертикальные, горизонтальные микроскопы. Вертикальные микроскопы: MMP-4, МИМ-7, AXIOVERT; их увеличения, особенности оптической, осветительной и механической систем.

Горизонтальный микроскоп МИМ-8, его устройство, особенности конструкции оптической, осветительной и механической систем.

Устройство оборудования для определения твердости по методу Роквелла, Бринелля и Виккерса, их конструкция и правила эксплуатации.

Аналитические весы, их устройство. Правила работы на аналитических весах. Разновес для взвешивания на аналитических весах и правила обращения с ним.

Паспорт на аналитические весы и документация, выдаваемая на определенный срок Госповерителем.

Другое лабораторное оборудование, приборы и приспособления, их характеристика и условия работы с ними.

Правила обслуживания оборудования металлографической лаборатории.

Тема 2.3. Способы приготовления макро- и микрошлифов и их металлографический анализ

Способы приготовления макрошлифов. Место и способ вырезки образцов для макроисследования; особенности вырезки образцов из отливок, поковок, штамповок, проката, сварных и термически обработанных деталей.

Зависимость места и способа вырезки образца от цели исследований (первичная кристаллизация, дефекты, нарушающие сплошность металла, неоднородность структуры и др.).

Способы получения плоской поверхности образца. Виды предварительной обработки (фрезерование, строгание или шлифование на плоскошлифовальном станке).

Выбор шлифовальной бумаги для шлифования образца. Технология обработки шлифованием. Реактивы для травления образцов. Порядок приготовления реактивов. Реактивы, применяемые для травления и выявления ликвации серы и фосфора, дефектов, нарушающих сплошность металла, строения литой стали, волокнистости и других дефектов при макроисследовании. Способы травления и выявления макроструктуры.

Способы приготовления микрошлифов. Порядок приготовления микрошлифов, значение места и способа вырезки образца для характеристики строения всего исследуемого металла.

Особенности выбора поверхности для приготовления микрошлифов в зависимости от исследуемой структуры.

Размеры и формы образцов. Способы монтирования образцов небольшого сечения в специальные оправки. Материалы для монтирования образцов, их химический состав и температура плавления.

Порядок получения плоских поверхностей образца: -выравнивание грани, предназначенной для микроанализа, получение плоской поверхности опилением или шлифованием. Особенности подготовки образцов из закаленной стали. Выбор шлифовальной бумаги и способы шлифования образца: ручной и механический. Методы очистки образца после шлифовки. Шлифовальные пасты и их применение при подготовке микрошлифов.

Назначение полирования. Получение поверхности ручным и механическим способами. Материалы, применяемые при полировании.

Способы приготовления полировальных составов, применяемые материалы. Методы очистки поверхности образца после полирования и предохранения ее от окисления. Эксикаторы.

Реактивы для травления микрошлифов железа, его сплавов, меди, ее сплавов и алюминиевых сплавов. Способы приготовления реактивов.

Дефекты при изготовлении макро- и микрошлифов, методы их предупреждения и исправления.

Методы выявления микроструктуры металлов и сплавов. Основные методы выявления микроструктуры: химическое травление; электролитическое травление; тепловое травление; травление в расплавленных солях; катодное травление; магнитная металлография; появление рельефа вследствие изменения объема при превращении. Краткая характеристика и применение каждого метода.

Химическое травление. Принцип метода. Выявление общей микроструктуры и избирательное травление. Химические реактивы универсальные и специального назначения.

Способы нанесения травящего реактива: погружение образца, втирание ватой, смачивание поверхности из капельницы или пипетки. Травление подогретыми реактивами. Время травления, его зависимость от увеличения, при котором просматривается микроструктура. Промывка и сушка образцов после травления.

Лабораторная посуда и приспособления, применяемые для травления микрошлифов.

Электролитическое травление. Сущность метода, его преимущества и недостатки. Схема установки для электролитического травления. Подготовка образцов и ванны. Регулирование рабочего режима (плотность тока, напряжение, расстояние между электродами, состав электролита). Процесс электролитического травления. Составы электролитов и режимы электротравления для выявления микроструктуры разных сплавов.

Организация рабочего места для травления. Правила безопасности труда. Химические вещества, применяемые для составления травящих растворов. Основные реактивы для выявления структуры различных сплавов.

Метод магнитной металлографии. Сущность процесса. Условия применения метода магнитной металлографии; ферромагнитные частицы и суспензия. Техника выполнения метода.

Краткие сведения о других способах выявления микроструктуры. Примеры применения различных способов травления.

Макроструктурный анализ металлов и сплавов. Общая характеристика макроструктурного анализа. Правила отбора и методика подготовки образцов. Порядок выявления макроструктуры. Применяемые реактивы.

Примеры применения макроструктурного анализа при исследовании и контроле качества металлов (определение неоднородности распределения ликвации серы, фосфора, углерода и др.; выявление пористости, строения литой стали, волокнистости, структуры сварных швов и др.).

Характеристика типичных макроструктур и методы их получения. Макроскопическое изучение изломов.

Микроструктурный анализ металлов и сплавов. Методы определения величины зерна визуально. Сравнение со стандартными шкалами.

Методы изучения микроструктуры и определения фазового состава сплавов. Структурные составляющие простых сплавов, определение структур различных металлов и сплавов.

Измерение микротвердости. Метод измерения микротвердости, его сущность и применение. Приборы, применяемые для определения микротвердости. Точность метода. Тарировка приборов. Эталонные образцы. Влияние различных факторов на результаты измерения микротвердости. Область применения метода микротвердости (изучение внутрикристаллической ликвации, определение твердости фаз и структурных составляющих, определение твердости поверхностного слоя и др.).

Микроскопическое исследование изломов (фрактография). Преимущества фрактографии перед методом обычного металлографического анализа при исследовании прочности и разрушения металлов.

Микроскопы, применяемые для металлографического исследования изломов (бинокулярный, стереоскопический, металлографический). Приспособления для исследования изломов на металлографическом микроскопе. Примеры фрактографического исследования.

Применение методов металлографического анализа для различных испытаний и исследований. Определение глубины обезуглероженного слоя. Определение α -фазы в сталях методом магнитной металлографии. Характеристика каждого метода.

Методика определения прокаливаемости стали.

Оформление результатов металлографического анализа. Порядок регистрации образцов, поступающих на анализ.

Ведение журнала для учета проведенных анализов. Порядок оформления результатов металлографических исследований.

Тема 2.4. Методы определения твердости

Основные методы механических испытаний металлов и сплавов. Испытания на растяжение и сжатие. Диаграмма растяжения; характерные участки и точки диаграммы. Свойства металлов, определяемые при испытании на растяжение: пределы пропорциональности, упругости, текучести, прочности, относительное удлинение (сужение), модуль упругости.

Оборудование и приспособления для испытаний на растяжение.

Твердость и методы ее испытания: вдавливанием стального шарика (твердость по Бринеллю); вдавливанием алмазного конуса (твердость по Роквеллу); вдавливанием алмазной пирамиды (твердость по Виккерсу). Устройство и работа приборов для определения твердости. Правила подготовки образцов для испытания. Правила выбора индентора и нагрузки. Правила проведения испытаний и определения твердости. Переводные таблицы твердости.

Методика определения ударной вязкости. Оборудование для определения ударной вязкости металлов и сплавов.

Промежуточная аттестация по модулю 2.

Аттестация по теоретическому обучению (зачет).

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Учебно-тематический план производственной практики

«Лаборант-металлограф»

2 разряд (по программе профессиональной подготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Изучение металлографического анализа спецсплавов углеродистых сталей, чугунов и сплавов на алюминиевой, магниевой и медной основах. Подготовка образцов спецсплава к металлографическим испытаниям.	2
3	Освоение приемов и навыков травления образцов в щелочных и кислотных растворах. Определение основных структурных составляющих металлов и дефектов по	2

	эталонам.	
4	Освоение приемов и навыков проверки твердости контрольных термообработанных образцов на приборах Роквелла, Бринелля и Виккерса. Определение глубины обезуглероженного слоя и размеров зерна.	1
5	Освоение приемов и навыков определения альфа-фазы в сталях аустенитного и аустенито-ферритного классов методом магнитной металлографии.	2
6	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Лаборант-металлограф» 2 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда. Ознакомление с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний лаборанта-металлографа, а также порядок допуска его к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты необходимых для производства работ.

Тема 2. Изучение металлографического анализа спецсплавов углеродистых сталей, чугунов и сплавов на алюминиевой, магниевой и медной основах. Подготовка образцов спецсплава к металлографическим испытаниям. Выполнение металлографического анализа спецсплавов углеродистых сталей, чугунов и сплавов на алюминиевой, магниевой и медной основах. Подготовка образцов спецсплава к металлографическим испытаниям.

Тема 3. Освоение приемов и навыков травления образцов в щелочных и кислотных растворах. Определение основных структурных составляющих металлов и дефектов по эталонам. Выполнение травления образцов в щелочных и кислотных растворах. Определение основных структурных

составляющих металлов и дефектов по эталонам.

Тема 4. Освоение приемов и навыков проверки твердости контрольных термообработанных образцов на приборах Роквелла, Бринелля и Виккерса. Определение глубины обезуглероженного слоя и размеров зерна. Самостоятельное выполнение проверки твердости контрольных термообработанных образцов на приборах Роквелла, Бринелля и Виккерса. Определение глубины обезуглероженного слоя и размеров зерна.

Тема 5. Освоение приемов и навыков определения альфа-фазы в сталях аустенитного и аустенито-ферритного классов методом магнитной металлографии. Выполнение определения альфа-фазы в сталях аустенитного и аустенито-ферритного классов методом магнитной металлографии.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Итоговая аттестация.

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, с целью определения соответствия полученных знаний, умений и навыков настоящей программе и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, 2 квалификационный разряд по профессии "Лаборант-металлограф".

2.2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Лаборант-металлограф» 2, 3, 4, 5 разряд

№ п/п	Название раздела, модуля*	Количество часов			Форма контроля
		Всего, в том числе	Теоретические занятия	Практические занятия	
1.	Теоретическое обучение	16	15	1	Зачет
1.1.	Модуль 1 «Общетеchnические дисциплины»	3	2	1	Промежуточная аттестация

1.2.	Модуль 2 «Специальные дисциплины»	13	13	-	Промежуточная аттестация
2.	Производственное обучение	16	-	16	Зачет
2.1.	Производственная практика	16		16	Квалификацион ная пробная работа
3.	Итоговая аттестация	8			Квалификацион ный экзамен
	ИТОГО:			40	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебные занятия организованы в течение всего календарного года с учетом выходных и праздничных нерабочих дней в режиме 5-дневной учебной недели. Учебным годом в НЧОУ ДПО «УЭЦ «СТРОИТЕЛЬ» считается календарный год с 1 января по 31 декабря. Ежедневная учебная нагрузка составляет, как правило, 8-9 академических часов. По согласованию с заказчиком образовательных услуг допускается проведение занятий в выходные и праздничные дни, а также изменение ежедневной учебной нагрузки.

Недели	I неделя				
Дни	1	2	3	4	5
Количество часов	8	8	8	8	8
Вид занятий	ТЗ, ПЗ	ТЗ, ПА, З	ПП	ПП	ИА

ТЗ – теоретические занятия

ПЗ – практические занятия

З – зачет

ПП – производственная практика

ПА – промежуточная аттестация

ИА – итоговая аттестация

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ (МОДУЛЕЙ)

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы профессиональной переподготовки по профессии

«Лаборант-металлограф» 2, 3, 4, 5 разряд

п/п	Наименование разделов и дисциплин*	Всего часов	В том числе:		Обучение с использованием ДОТ, ЭО**	Формы контроля
			ТЗ	ПЗ		
1	Модуль 1 Общетехнические дисциплины	3	2	1	3	Промежуточная аттестация
1.1	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	1	1	-	1	
1.2	Производственная санитария и охрана окружающей среды	1	-	1	1	
1.3	Материаловедение. Чтение чертежей и схем. Электротехника	1	1		1	
2	Модуль 2 Специальные дисциплины	13	11	-	13	Промежуточная аттестация
2.1	Основные сведения из металлографии и термической обработки	2	2	-	2	
2.2	Оборудование металлографической лаборатории	3	3	-	3	
2.3	Способы приготовления макро- и микрошлифов и их металлографический	3	3	-	3	

	анализ					
2.4	Методы определения твердости	3	3	-	3	
	Зачет	2	-	-	2	Тестирование
	Итого:	16	13	1	16	

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Лаборант-металлограф» 2, 3, 4, 5 разряд

Модуль 1. Общетехнические дисциплины

Тема 1.1 Общие требования промышленной безопасности и охраны труда Основные термины и понятия трудового законодательства. Понятие труда и его роль в жизни общества. Общественная организация труда. Трудовое право, как одна из ведущих отраслей российского права: понятие, цели, задачи, функции. Предмет трудового права: понятие, структура. Индивидуальные трудовые отношения: понятие, признаки, субъекты, основания возникновения, содержание. Отличие от гражданско-правовых отношений. Иные непосредственно связанные с трудовыми отношения: понятие, признаки, основания возникновения. Классификация иных непосредственно связанных с трудовыми отношения. Отличие от индивидуальных трудовых отношений. Метод трудового права: понятие и особенности. Место трудового права в системе смежных отраслей российского права (трудовое право и гражданское право, трудовое право и административное право и др.). Система трудового права как отрасли права. Система трудового права как науки и учебной дисциплины. Тенденции развития трудового права. Трудовое законодательство Российской Федерации. Законодательство Российской Федерации об охране труда. Основные права и обязанности работника. Определение трудового контракта. Основные права и обязанности работодателя. Регулирование трудовых отношений. Коллективный договор.

Тема 1.2 Производственная санитария и охрана окружающей среды Основы законодательства по охране труда и промышленной безопасности. Условия труда, причины травматизма. Производственная санитария. Первая помощь при несчастных случаях. Безопасность труда во время работы лаборанта-металлографа. Организация рабочего места. Средства индивидуальной защиты.

Требования к оборудованию, инструменту. Работа в замкнутом пространстве. Защита органов зрения, защита от теплового излучения. Защита от вредных воздействий. Защита головы тела. Электробезопасность при выполнении работ. Требования безопасности по окончании работы. Требования к спецодежде, обуви. Меры защиты от поражения электрическим током. Средства индивидуальной защиты. Пожарная безопасность при выполнении работ. Меры охраны окружающей среды.

Тема 1.3 Материаловедение. Чтение чертежей и схем. Электротехника

1.3.1 Материаловедение.

Основные сведения о металлах и сплавах. Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов. Плавление и кристаллизация металлов и сплавов. Углерод и его свойства. Легкие сплавы. Алюминиевые сплавы на основе титана. Антифрикционные сплавы. Баббиты, бронзы и чугуны. Общие сведения, абразивный инструмент. Пластмассы. Твердые сплавы, минералокерамические и порошковые материалы. Защита металлов от коррозии Смазочные и вспомогательные материалы.

1.3.2 Чтение чертежей и схем.

Значение чертежей в строительной технике. Понятие об изображении предметов в прямоугольных проекциях. Расположение проекций на чертеже. Масштабы, линии чертежа. Нанесение размеров и предельных отклонений. Обозначения и надписи на чертежах. Сечения, разрезы, линии обрыва: их обозначение. Штриховка в разрезах и сечениях. Эскиз, назначение эскизов. Последовательность их выполнения.

Условные изображения, применяемые в сборочных чертежах. Изображение на сборочных чертежах деталей, имеющих вспомогательное значение. Обозначение на сборочных чертежах предельных отклонений.

1.3.3 Электротехника

Физическая сущность электричества. Постоянный ток, его получение. Единицы измерения силы тока. Магнитное поле, индукция. Магнитное, химическое и тепловое действие тока. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электродвижущая сила.

Основные определения и характеристики переменного тока (частота и период). Характеристика и сущность трехфазного тока, его получение, мощность. Изменение мощности трехфазного тока в зависимости от нагрузки (равномерная и неравномерная, активная, реактивная, смешанная). Область применения трехфазного тока. Роль электроэнергии в народном хозяйстве. Единая энергетическая система России.

Электрическая цепь. Электрические машины и трансформаторы.

Коммутационные аппараты. Электроизмерительные приборы.

**Практикум по оказанию первой помощи пострадавшему.
Промежуточная аттестация по модулю 1.**

Модуль 2. Специальные дисциплины

Тема 2.1. Основные сведения из металлографии и термической обработки

Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Типы кристаллических решеток. Металлы черные и цветные. Понятие о сплавах. Типы сплавов: твердые растворы, химические соединения, механические смеси.

Сведения о кристаллизации металлов и сплавов. Макро- и микроструктура металлов и сплавов. Значение исследования структуры металлов для объяснения характера их поведения в различных условиях. Шлиф - объект металлографического исследования. Сущность металлографического исследования.

Свойства металлов и сплавов: физические, химические, механические и технологические.

Понятие о фазовых превращениях в сплавах. Аллотропические и магнитные превращения. Кривые охлаждения и критические точки, диаграммы состояния двухкомпонентных систем.

Методы построения и типы диаграмм состояния. Виды превращений в сплавах и образующиеся структуры.

Диаграмма состояния системы железо-углерод. Общий вид диаграммы состояния. Стабильная и метастабильная системы. Основные точки и линии на диаграмме. Область сталей и область чугунов. Фазы и структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Превращения, протекающие в сталях и чугунах различного состава при охлаждении и нагреве. Образующиеся структуры. Классификация железоуглеродистых сплавов в соответствии с диаграммой состояния: стали доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные; чугуны доэвтектические, эвтектические, заэвтектические.

Разбор диаграммы состояния системы железо-цементит. Определение превращений в сплавах разного состава и образующихся структур.

Железоуглеродистые сплавы. Чугуны, их классификация, структурные составляющие, свойства, назначение и маркировка.

Стали, их классификация, структурные составляющие, свойства, назначение и маркировка.

Основные сведения о структуре и применении цветных металлов и сплавов. Их маркировка.

Краткие сведения о термической и химико-термической обработке металлов и сплавов. Отжиг, нормализация, закалка, отпуск и старение (сущность и назначение).

Металлографический анализ чугунов, сталей, цветных металлов и сплавов. Методы исследования структуры металлов и сплавов после термической и химико-термической обработки.

Тема 2.2. Оборудование металлографической лаборатории

Оборудование, приспособления и инструменты для вырезки образцов.

Оборудование для подготовки образцов к макро- и микроисследованиям; его назначение, устройство и правила эксплуатации: маятниковый копер для разрушения образцов; шлифовальные и полировальные станки, их конструкция; водяная баня; вытяжной шкаф; нагревательные электрические печи; электролитические ванны для электрохимического полирования; ванны для травления.

Приспособления для монтирования образцов малого размера: оправки, зажимы, пластины, резиновый валик, деревянные бруски. Инструменты: напильники, ножовочные станки, пресс-формы для запрессовки шлифа в пластмассу, бакелит; термометры, щипцы, часы с секундомером и др.

Металлографический микроскоп, позволяющий рассматривать при увеличении непрозрачные тела в отраженном свете, его отличие от медицинского микроскопа. Основные системы микроскопа: оптическая, осветительная с фотографической аппаратурой, механическая.

Типы металлографических микроскопов. Вертикальные, горизонтальные микроскопы. Вертикальные микроскопы: MMP-4, МИМ-7, AXIOVERT; их увеличения, особенности оптической, осветительной и механической систем.

Горизонтальный микроскоп МИМ-8, его устройство, особенности конструкции оптической, осветительной и механической систем.

Устройство оборудования для определения твердости по методу Роквелла, Бринелля и Виккерса, их конструкция и правила эксплуатации.

Аналитические весы, их устройство. Правила работы на аналитических весах. Разновес дня взвешивания на аналитических весах и правила обращения с ним. Паспорт на аналитические весы и документация, выдаваемая на определенный срок Госповерителем.

Другое лабораторное оборудование, приборы и приспособления, их характеристика и условия работы с ними.

Правила обслуживания оборудования металлографической лаборатории.

Тема 2.3. Способы приготовления макро- и микрошлифов и их металлографический анализ

Способы приготовления макрошлифов. Место и способ вырезки образцов для макроисследования; особенности вырезки образцов из отливок, поковок, штамповок, проката, сварных и термически обработанных деталей.

Зависимость места и способа вырезки образца от цели исследований (первичная кристаллизация, дефекты, нарушающие сплошность металла, неоднородность структуры и др.).

Способы получения плоской поверхности образца. Виды предварительной обработки (фрезерование, строгание или шлифование на плоскошлифовальном станке).

Выбор шлифовальной бумаги для шлифования образца. Технология обработки шлифованием. Реактивы для травления образцов. Порядок приготовления реактивов. Реактивы, применяемые для травления и выявления ликвации серы и фосфора, дефектов, нарушающих сплошность металла, строения литой стали, волокнистости и других дефектов при макроисследовании. Способы травления и выявления макроструктуры.

Способы приготовления микрошлифов. Порядок приготовления микрошлифов, значение места и способа вырезки образца для характеристики строения всего исследуемого металла.

Особенности выбора поверхности для приготовления микрошлифов в зависимости от исследуемой структуры.

Размеры и формы образцов. Способы монтирования образцов небольшого сечения в специальные оправки. Материалы для монтирования образцов, их химический состав и температура плавления.

Порядок получения плоских поверхностей образца: -выравнивание грани, предназначенной для микроанализа, получение плоской поверхности опиливанием или шлифованием. Особенности подготовки образцов из закаленной стали. Выбор шлифовальной бумаги и способы шлифования образца: ручной и механической. Методы очистки образца после шлифовки. Шлифовальные пасты и их применение при подготовке микрошлифов.

Назначение полирования. Получение поверхности ручным и механическим способами. Материалы, применяемые при полировании.

Способы приготовления полировальных составов, применяемые материалы. Методы очистки поверхности образца после полирования и предохранения ее от окисления. Эксикаторы.

Реактивы для травления микрошлифов железа, его сплавов, меди, ее сплавов и алюминиевых сплавов. Способы приготовления реактивов.

Дефекты при изготовлении макро- и микрошлифов, методы их предупреждения и исправления.

Методы выявления микроструктуры металлов и сплавов. Основные методы выявления микроструктуры: химическое травление; электролитическое травление; тепловое травление; травление в расплавленных солях; катодное травление; магнитная металлография; появление рельефа вследствие изменения объема при превращении. Краткая характеристика и применение каждого метода.

Химическое травление. Принцип метода. Выявление общей микроструктуры и избирательное травление. Химические реактивы универсальные и специального назначения.

Способы нанесения травящего реактива: погружение образца, втирание ватой, смачивание поверхности из капельницы или пипетки. Травление подогретыми реактивами. Время травления, его зависимость от увеличения, при котором просматривается микроструктура. Промывка и сушка образцов после травления.

Лабораторная посуда и приспособления, применяемые для травления микрошлифов.

Электролитическое травление. Сущность метода, его преимущества и недостатки. Схема установки для электролитического травления. Подготовка образцов и ванны. Регулирование рабочего режима (плотность тока, напряжение, расстояние между электродами, состав электролита). Процесс электролитического травления. Составы электролитов и режимы электротравления для выявления микроструктуры разных сплавов.

Организация рабочего места для травления. Правила безопасности труда. Химические вещества, применяемые для составления травящих растворов. Основные реактивы для выявления структуры различных сплавов.

Метод магнитной металлографии. Сущность процесса. Условия применения метода магнитной металлографии; ферромагнитные частицы и суспензия. Техника выполнения метода.

Краткие сведения о других способах выявления микроструктуры. Примеры применения различных способов травления.

Макроструктурный анализ металлов и сплавов. Общая характеристика макроструктурного анализа. Правила отбора и методика подготовки образцов. Порядок выявления макроструктуры. Применяемые реактивы.

Примеры применения макроструктурного анализа при исследовании и контроле качества металлов (определение неоднородности распределения ликвации серы, фосфора, углерода и др.; выявление пористости, строения литой стали, волокнистости, структуры сварных швов и др.).

Характеристика типичных макроструктур и методы их получения. Макроскопическое изучение изломов.

Микроструктурный анализ металлов и сплавов. Методы определения величины зерна визуально. Сравнение со стандартными шкалами.

Методы изучения микроструктуры и определения фазового состава сплавов. Структурные составляющие простых сплавов, определение структур различных металлов и сплавов.

Измерение микротвердости. Метод измерения микротвердости, его сущность и применение. Приборы, применяемые для определения микротвердости. Точность метода. Тарировка приборов. Эталонные образцы. Влияние различных факторов на результаты измерения микротвердости. Область применения метода микротвердости (изучение внутрикристаллической ликвидации, определение твердости фаз и структурных составляющих, определение твердости поверхностного слоя и др.).

Микроскопическое исследование изломов (фрактография). Преимущества фрактографии перед методом обычного металлографического анализа при исследовании прочности и разрушения металлов.

Микроскопы, применяемые для металлографического исследования изломов (бинокулярный, стереоскопический, металлографический). Приспособления для исследования изломов на металлографическом микроскопе. Примеры фрактографического исследования.

Применение методов металлографического анализа для различных испытаний и исследований. Определение глубины обезуглероженного слоя. Определение α -фазы в сталях методом магнитной металлографии. Характеристика каждого метода.

Методика определения прокаливаемости стали.

Оформление результатов металлографического анализа. Порядок регистрации образцов, поступающих на анализ.

Ведение журнала для учета проведенных анализов. Порядок оформления результатов металлографических исследований.

Тема 2.4. Методы определения твердости

Основные методы механических испытаний металлов и сплавов. Испытания на растяжение и сжатие. Диаграмма растяжения; характерные участки и точки диаграммы. Свойства металлов, определяемые при испытании на растяжение: пределы пропорциональности, упругости, текучести, прочности, относительное удлинение (сужение), модуль упругости.

Оборудование и приспособления для испытаний на растяжение.

Твердость и методы ее испытания: вдавливанием стального шарика (твердость по Бринеллю); вдавливанием алмазного конуса (твердость по Роквеллу); вдавливанием алмазной пирамиды (твердость по Виккерсу). Устройство и работа приборов для определения твердости. Правила подготовки образцов для испытания. Правила выбора индентора и нагрузки. Правила проведения испытаний и определения твердости. Переводные таблицы твердости.

Методика определения ударной вязкости. Оборудование для определения ударной вязкости металлов и сплавов.

Промежуточная аттестация по модулю 2.

Аттестация по теоретическому обучению (зачет).

УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Учебно-тематический план производственной практики

«Лаборант-металлограф» 2 разряд

(по программе профессиональной переподготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Изучение металлографического анализа спецсплавов углеродистых сталей, чугунов и сплавов на алюминиевой, магниевой и медной основах. Подготовка образцов спецсплава к металлографическим испытаниям.	2
3	Освоение приемов и навыков травления образцов в щелочных и кислотных растворах. Определение основных структурных составляющих металлов и дефектов по эталонам.	2
4	Освоение приемов и навыков проверки твердости контрольных термообработанных образцов на приборах Роквелла, Бринелля и Виккерса. Определение глубины обезуглероженного слоя и размеров зерна.	1

5	Освоение приемов и навыков определения альфа-фазы в сталях аустенитного и аустенито-ферритного классов методом магнитной металлографии.	2
6	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Лаборант-металлограф» 2 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда. Ознакомление с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний лаборанта-металлографа, а также порядок допуска его к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты необходимых для производства работ.

Тема 2. Изучение металлографического анализа спецсплавов углеродистых сталей, чугунов и сплавов на алюминиевой, магниевой и медной основах. Подготовка образцов спецсплава к металлографическим испытаниям. Выполнение металлографического анализа спецсплавов углеродистых сталей, чугунов и сплавов на алюминиевой, магниевой и медной основах. Подготовка образцов спецсплава к металлографическим испытаниям.

Тема 3. Освоение приемов и навыков травления образцов в щелочных и кислотных растворах. Определение основных структурных составляющих металлов и дефектов по эталонам. Выполнение травления образцов в щелочных и кислотных растворах. Определение основных структурных составляющих металлов и дефектов по эталонам.

Тема 4. Освоение приемов и навыков проверки твердости контрольных термообработанных образцов на приборах Роквелла, Бринелля и Виккерса. Определение глубины обезуглероженного слоя и размеров зерна. Самостоятельное выполнение проверки твердости

контрольных термообработанных образцов на приборах Роквелла, Бринелля и Виккерса. Определение глубины обезуглероженного слоя и размеров зерна.

Тема 5. Освоение приемов и навыков определения альфа-фазы в сталях аустенитного и аустенито-ферритного классов методом магнитной металлографии. Выполнение определения альфа-фазы в сталях аустенитного и аустенито-ферритного классов методом магнитной металлографии.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

**Учебно-тематический план производственной практики
«Лаборант-металлограф»**

3 разряд (по программе профессиональной переподготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Изучение металлографического структурного и количественного анализа макро- и микроструктуры легированных сталей, проб черных и цветных металлов. Приготовление микро- и макрошлифов и маркировка их. Установление степени загрязненности металла неметаллическими включениями.	2
3	Ознакомление с классификацией дефектов стали по макро- и микроструктуре и излому согласно эталонам и баллам, установленным техническими условиями и стандартами. Контроль глубины газонасыщенного слоя в сплавах.	2
4	Освоение приемов и навыков контроля температуры оптическим пирометром во время плавки, гибки,ковки и штамповки. Проведение испытаний на склонность к межкристаллитной коррозии. Установление характера и размера дефектов при травлении подготовленных мест непосредственно на изделиях.	1

5	Освоение приемов и навыков настройки микроскопов для исследования структур и фотосъемки. Фотографирование макро- и микроструктур. Термообработка образцов и деталей в печах для определения категории прочности.	2
6	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Лаборант-металлограф» 3 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда. Ознакомление с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний **лаборанта-металлографа**, а также порядок допуска его к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты необходимых для производства работ.

Тема 2. Изучение металлографического структурного и количественного анализа макро- и микроструктуры легированных сталей, проб черных и цветных металлов. Приготовление микро- и макрошлифов и маркировка их. Установление степени загрязненности металла неметаллическими включениями. Выполнение металлографического структурного и количественного анализа макро- и микроструктуры легированных сталей, проб черных и цветных металлов. Приготовление микро- и макрошлифов и маркировка их. Установление степени загрязненности металла неметаллическими включениями.

Тема 3. Ознакомление с классификацией дефектов стали по макро- и микроструктуре и излому согласно эталонам и баллам, установленным техническими условиями и стандартами. Контроль глубины газонасыщенного слоя в сплавах. Самостоятельная классификация дефектов стали по макро- и микроструктуре и излому согласно эталонам и баллам, установленным техническими условиями и стандартами. Контроль глубины

газонасыщенного слоя в сплавах.

Тема 4. Освоение приемов и навыков контроля температуры оптическим пирометром во время плавки, гибки, ковки и штамповки. Проведение испытаний на склонность к межкристаллитной коррозии. Установление характера и размера дефектов при травлении подготовленных мест непосредственно на изделиях. Самостоятельное выполнение контроля температуры оптическим пирометром во время плавки, гибки, ковки и штамповки. Проведение испытаний на склонность к межкристаллитной коррозии. Установление характера и размера дефектов при травлении подготовленных мест непосредственно на изделиях.

Тема 5. Освоение приемов и навыков настройки микроскопов для исследования структур и фотосъемки. Фотографирование макро- и микроструктур. Термообработка образцов и деталей в печах для определения категории прочности. Выполнение настройки микроскопов для исследования структур и фотосъемки. Фотографирование макро- и микроструктур. Термообработка образцов и деталей в печах для определения категории прочности.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики «Лаборант-металлограф» 4 разряд (по программе профессиональной переподготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Ознакомление с металлографическим структурным и количественным анализом макро- и микроструктуры высоколегированных и специальных сталей, а также сплавов из цветных металлов. Составление режимов термической и химико-термической обработки металлов и сплавов на основании экспериментальных работ.	1

3	Освоение приемов и навыков анализа причин дефектов по термической и химико-термической обработке металлов и сплавов, причин поломок металлических конструкций и составление по ним заключений.	1
4	Освоение приемов и навыков контроля плавок высоколегированных и инструментальных сплавов сталей.	2
5	Освоение приемов и навыков определения лабораторными методами прокаливаемости стали и склонности ее к отпускной хрупкости. Систематизация и обработка результатов исследований. Проведение контрольных арбитражных анализов.	3
6	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Лаборант-металлограф» 4 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда. Ознакомление с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний лаборанта-металлографа, а также порядок допуска его к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты необходимых для производства работ.

Тема 2. Ознакомление с металлографическим структурным и количественным анализом макро- и микроструктуры высоколегированных и специальных сталей, а также сплавов из цветных металлов. Составление режимов термической и химико-термической обработки металлов и сплавов на основании экспериментальных работ. Выполнение металлографического структурного и количественного анализа макро- и микроструктуры высоколегированных и специальных сталей, а также сплавов из цветных металлов. Составление режимов термической и химико-

термической обработки металлов и сплавов на основании экспериментальных работ.

Тема 3. Освоение приемов и навыков анализа причин дефектов по термической и химико-термической обработке металлов и сплавов, причин поломок металлических конструкций и составление по ним заключений. Выполнение анализа причин дефектов по термической и химико-термической обработке металлов и сплавов, причин поломок металлических конструкций и составление по ним заключений.

Тема 4. Освоение приемов и навыков контроля плавок высоколегированных и инструментальных сплавов сталей. Выполнение контроля плавок высоколегированных и инструментальных сплавов сталей.

Тема 5. Освоение приемов и навыков определения лабораторными методами прокаливаемости стали и склонности ее к отпускной хрупкости. Систематизация и обработка результатов исследований. Проведение контрольных арбитражных анализов. Выполнение определения лабораторными методами прокаливаемости стали и склонности ее к отпускной хрупкости. Систематизация и обработка результатов исследований. Проведение контрольных арбитражных анализов.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики «Лаборант-металлограф» 5 разряд (по программе профессиональной переподготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Ознакомление с металлографическим анализом макро- и микроструктуры спецсплавов и тугоплавких металлов. Составление заключений и рекомендаций по результатам исследований.	2
3	Освоение приемов и навыков определения вторичных фаз в жаропрочных сплавах методом вакуумного	2

	окрашивания.	
4	Освоение приемов и навыков исследования структуры металлов и сплавов методом высокотемпературной “вакуумной металлографии” на установках. Определение кинетики роста аустенитного зерна. Определение мартенситной точки. Испытание образцов при высоких температурах в вакууме при растяжении. Проведение киносъемки процессов превращения.	3
5	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Лаборант-металлограф» 5 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда. Ознакомление с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний лаборанта-металлографа, а также порядок допуска его к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты необходимых для производства работ.

Тема 2. Ознакомление с металлографическим анализом макро- и микроструктуры спецсплавов и тугоплавких металлов. Составление заключений и рекомендаций по результатам исследований. Выполнение металлографического анализа макро- и микроструктуры спецсплавов и тугоплавких металлов. Составление заключений и рекомендаций по результатам исследований.

Тема 3. Освоение приемов и навыков определения вторичных фаз в жаропрочных сплавах методом вакуумного окрашивания. Выполнение определения вторичных фаз в жаропрочных сплавах методом вакуумного окрашивания.

Тема 4. Освоение приемов и навыков исследования структуры металлов и сплавов методом высокотемпературной “вакуумной металлографии” на установках. Определение кинетики роста аустенитного зерна. Определение мартенситной точки. Испытание образцов при высоких температурах в вакууме при растяжении. Проведение киносъемки процессов превращения. Выполнение исследования структуры металлов и сплавов методом высокотемпературной “вакуумной металлографии” на установках. Определение кинетики роста аустенитного зерна. Определение мартенситной точки. Испытание образцов при высоких температурах в вакууме при растяжении. Проведение киносъемки процессов превращения.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Итоговая аттестация.

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, с целью определения соответствия полученных знаний, умений и навыков настоящей программе и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение 2, 3, 4, 5 квалификационный разряд по профессии “Лаборант-металлограф”.

2.3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Программы повышения квалификации по профессии «Лаборант-металлограф» 3, 4, 5 разряд

№ п/п	Название раздела, модуля*	Количество часов			Форма контроля
		Всего, в том числе	Теоретические занятия	Практические занятия	
1.	Теоретическое обучение	8	7	1	Итоговая аттестация
1.1.	Модуль 1 «Общетехнические дисциплины»	3	2	1	Промежуточная аттестация
1.2.	Модуль 2	5	5	-	Промежуточная

	«Специальные дисциплины»				я аттестация
2.	Производственное обучение	8	-	8	
2.1.	Производственная практика	8	-	8	
3.	Итоговая аттестация	8	-	-	Квалификационный экзамен
	ИТОГО:			24	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебные занятия организованы в течение всего календарного года с учетом выходных и праздничных нерабочих дней в режиме 5-дневной учебной недели. Учебным годом в НЧОУ ДПО «УЭЦ «СТРОИТЕЛЬ» считается календарный год с 1 января по 31 декабря. Ежедневная учебная нагрузка составляет, как правило, 8-9 академических часов. По согласованию с заказчиком образовательных услуг допускается проведение занятий в выходные и праздничные дни, а также изменение ежедневной учебной нагрузки.

Недели	1 неделя				
	1	2	3	4	5
Дни					
количество часов	8	8	8		
вид занятий	ТЗ, ПЗ, ПА, З	ПП	ИА		

ТЗ – теоретические занятия
 ПЗ – практические занятия
 З – зачет
 ПА – промежуточная аттестация

ПП – производственная практика

ИА – итоговая аттестация

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ (МОДУЛЕЙ)

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы повышения квалификации по профессии

«Лаборант-металлограф» 3, 4, 5 разряд

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин*	Всего часов	В том числе:		Обучение с использова	Формы контроля
			ТЗ	ПЗ		

					нием ДОТ, ЭО**	
1.	Модуль 1 «Общетехнические дисциплины»	3	2	1	3	Промежуто чная аттестация
1.1.	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	1	1	-	1	
1.2.	Производственная санитария и охрана окружающей среды	1	-	1	1	
1.3.	Материаловедение. Чтение чертежей и схем. Электротехника	1	1		1	
2.	Модуль 2 «Специальные дисциплины»	5	3	-	5	Промежуто чная аттестация
2.1.	Основные сведения из металлографии и термической обработки Оборудование металлографической лаборатории	1	1	-	1	
2.2.	Способы приготовления макро- и микрошлифов и их металлографический анализ	1	1	-	1	
2.3.	Методы определения твердости	1	1	-	1	
	Зачет	2	-	-	2	тестировани е
	Итого:	8	5	1	8	

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы повышения квалификации по профессии «Лаборант-металлограф» 3, 4, 5 разряд

Тема 1.1 Общие требования промышленной безопасности и охраны труда Основные термины и понятия трудового законодательства. Понятие труда и его роль в жизни общества. Общественная организация труда. Трудовое право, как одна из ведущих отраслей российского права: понятие, цели, задачи, функции. Предмет трудового права: понятие, структура. Индивидуальные трудовые отношения: понятие, признаки, субъекты, основания возникновения, содержание. Отличие от гражданско-правовых отношений. Иные непосредственно связанные с трудовыми отношения: понятие, признаки, основания возникновения. Классификация иных непосредственно связанных с трудовыми отношения. Отличие от индивидуальных трудовых отношений. Метод трудового права: понятие и особенности. Место трудового права в системе смежных отраслей российского права (трудовое право и гражданское право, трудовое право и административное право и др.). Система трудового права как отрасли права. Система трудового права как науки и учебной дисциплины. Тенденции развития трудового права. Трудовое законодательство Российской Федерации. Законодательство Российской Федерации об охране труда. Основные права и обязанности работника. Определение трудового контракта. Основные права и обязанности работодателя. Регулирование трудовых отношений. Коллективный договор.

Тема 1.2 Производственная санитария и охрана окружающей среды Основы законодательства по охране труда и промышленной безопасности. Условия труда, причины травматизма. Производственная санитария. Первая помощь при несчастных случаях. Безопасность труда во время работы лаборанта-металлографа. Организация рабочего места. Средства индивидуальной защиты. Требования к оборудованию, инструменту. Работа в замкнутом пространстве. Защита органов зрения, защита от теплового излучения. Защита от вредных воздействий. Защита головы тела. Электробезопасность при выполнении работ. Требования безопасности по окончании работы. Требования к спецодежде, обуви. Меры защиты от поражения электрическим током. Средства индивидуальной защиты. Пожарная безопасность при выполнении работ. Меры охраны окружающей среды.

Тема 1.3 Материаловедение. Чтение чертежей и схем. Электротехника

1.3.1 Материаловедение.

Основные сведения о металлах и сплавах. Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов. Плавление и кристаллизация металлов и сплавов. Углерод и его свойства. Легкие сплавы. Алюминиевые сплавы на основе титана. Антифрикционные сплавы. Баббиты, бронзы и чугуны. Общие сведения, абразивный инструмент. Пластмассы. Твердые сплавы, минералокерамические и порошковые материалы. Защита металлов от коррозии Смазочные и вспомогательные материалы.

1.3.2 Чтение чертежей и схем.

Значение чертежей в строительной технике. Понятие об изображении предметов в прямоугольных проекциях. Расположение проекций на чертеже. Масштабы, линии чертежа. Нанесение размеров и предельных отклонений. Обозначения и надписи на чертежах. Сечения, разрезы, линии обрыва: их обозначение. Штриховка в разрезах и сечениях. Эскиз, назначение эскизов. Последовательность их выполнения.

Условные изображения, применяемые в сборочных чертежах. Изображение на сборочных чертежах деталей, имеющих вспомогательное значение. Обозначение на сборочных чертежах предельных отклонений.

1.3.3 Электротехника

Физическая сущность электричества. Постоянный ток, его получение. Единицы измерения силы тока. Магнитное поле, индукция. Магнитное, химическое и тепловое действие тока. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электродвижущая сила.

Основные определения и характеристики переменного тока (частота и период). Характеристика и сущность трехфазного тока, его получение, мощность. Изменение мощности трехфазного тока в зависимости от нагрузки (равномерная и неравномерная, активная, реактивная, смешанная). Область применения трехфазного тока. Роль электроэнергии в народном хозяйстве. Единая энергетическая система России.

Электрическая цепь. Электрические машины и трансформаторы. Коммутационные аппараты. Электроизмерительные приборы.

Практикум по оказанию первой помощи пострадавшему.

Промежуточная аттестация по модулю 1.

Модуль 2. Специальные дисциплины

Тема 2.1. Основные сведения из металлографии и термической обработки. Оборудование металлографической лаборатории

2.1.1. Основные сведения из металлографии и термической обработки

Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Типы кристаллических решеток. Металлы черные и цветные. Понятие о сплавах. Типы сплавов: твердые растворы, химические соединения, механические смеси.

Сведения о кристаллизации металлов и сплавов. Макро- и микроструктура металлов и сплавов. Значение исследования структуры металлов для объяснения характера их поведения в различных условиях. Шлиф - объект металлографического исследования. Сущность металлографического исследования.

Свойства металлов и сплавов: физические, химические, механические и технологические.

Понятие о фазовых превращениях в сплавах. Аллотропические и магнитные превращения. Кривые охлаждения и критические точки, диаграммы состояния двухкомпонентных систем.

Методы построения и типы диаграмм состояния. Виды превращений в сплавах и образующиеся структуры.

Диаграмма состояния системы железо-углерод. Общий вид диаграммы состояния. Стабильная и метастабильная системы. Основные точки и линии на диаграмме. Область сталей и область чугунов. Фазы и структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Превращения, протекающие в сталях и чугунах различного состава при охлаждении и нагреве. Образующиеся структуры. Классификация железоуглеродистых сплавов в соответствии с диаграммой состояния: стали доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные; чугуны доэвтектические, эвтектические, заэвтектические.

Разбор диаграммы состояния системы железо-цементит. Определение превращений в сплавах разного состава и образующихся структур.

Железоуглеродистые сплавы. Чугуны, их классификация, структурные составляющие, свойства, назначение и маркировка.

Стали, их классификация, структурные составляющие, свойства, назначение и маркировка.

Основные сведения о структуре и применении цветных металлов и сплавов. Их маркировка.

Краткие сведения о термической и химико-термической обработке металлов и сплавов. Отжиг, нормализация, закалка, отпуск и старение (сущность и назначение).

Металлографический анализ чугунов, сталей, цветных металлов и сплавов. Методы исследования структуры металлов и сплавов после термической и химико-термической обработки.

2.1.2. Оборудование металлографической лаборатории

Оборудование, приспособления и инструменты для вырезки образцов.

Оборудование для подготовки образцов к макро- и микроисследованиям; его назначение, устройство и правила эксплуатации: маятниковый копер для разрушения образцов; шлифовальные и полировальные станки, их конструкция; водяная баня; вытяжной шкаф; нагревательные электрические печи; электролитические ванны для электрохимического полирования; ванны для травления.

Приспособления для монтирования образцов малого размера: оправки, зажимы, пластины, резиновый валик, деревянные бруски. Инструменты: напильники, ножовочные станки, пресс-формы для запрессовки шлифа в пластмассу, бакелит; термометры, щипцы, часы с секундомером и др.

Металлографический микроскоп, позволяющий рассматривать при увеличении непрозрачные тела в отраженном свете, его отличие от медицинского микроскопа. Основные системы микроскопа: оптическая, осветительная с фотографической аппаратурой, механическая.

Типы металлографических микроскопов. Вертикальные, горизонтальные микроскопы. Вертикальные микроскопы: ММР-4, МИМ-7, АХИОVERT; их увеличения, особенности оптической, осветительной и механической систем.

Горизонтальный микроскоп МИМ-8, его устройство, особенности конструкции оптической, осветительной и механической систем.

Устройство оборудования для определения твердости по методу Роквелла, Бринелля и Виккерса, их конструкция и правила эксплуатации.

Аналитические весы, их устройство. Правила работы на аналитических весах. Разновес для взвешивания на аналитических весах и правила обращения с ним. Паспорт на аналитические весы и документация, выдаваемая на определенный срок Госповерителем.

Другое лабораторное оборудование, приборы и приспособления, их характеристика и условия работы с ними.

Правила обслуживания оборудования металлографической лаборатории.

Тема 2.2. Способы приготовления макро- и микрошлифов и их металлографический анализ

Способы приготовления макрошлифов. Место и способ вырезки образцов для макроисследования; особенности вырезки образцов из отливок, поковок, штамповок, проката, сварных и термически обработанных деталей.

Зависимость места и способа вырезки образца от цели исследований (первичная кристаллизация, дефекты, нарушающие сплошность металла, неоднородность структуры и др.).

Способы получения плоской поверхности образца. Виды предварительной обработки (фрезерование, строгание или шлифование на плоскошлифовальном станке).

Выбор шлифовальной бумаги для шлифования образца. Технология обработки шлифованием. Реактивы для травления образцов. Порядок приготовления реактивов. Реактивы, применяемые для травления и выявления ликвации серы и фосфора, дефектов, нарушающих сплошность металла, строения литой стали, волокнистости и других дефектов при макроисследовании. Способы травления и выявления макроструктуры.

Способы приготовления микрошлифов. Порядок приготовления микрошлифов, значение места и способа вырезки образца для характеристики строения всего исследуемого металла.

Особенности выбора поверхности для приготовления микрошлифов в зависимости от исследуемой структуры.

Размеры и формы образцов. Способы монтирования образцов небольшого сечения в специальные оправки. Материалы для монтирования образцов, их химический состав и температура плавления.

Порядок получения плоских поверхностей образца: -выравнивание грани, предназначенной для микроанализа, получение плоской поверхности опилением или шлифованием. Особенности подготовки образцов из закаленной стали. Выбор шлифовальной бумаги и способы шлифования образца: ручной и механический. Методы очистки образца после шлифовки. Шлифовальные пасты и их применение при подготовке микрошлифов.

Назначение полирования. Получение поверхности ручным и механическим способами. Материалы, применяемые при полировании.

Способы приготовления полировальных составов, применяемые материалы. Методы очистки поверхности образца после полирования и предохранения ее от окисления. Эксикаторы.

Реактивы для травления микрошлифов железа, его сплавов, меди, ее сплавов и алюминиевых сплавов. Способы приготовления реактивов.

Дефекты при изготовлении макро- и микрошлифов, методы их предупреждения и исправления.

Методы выявления микроструктуры металлов и сплавов. Основные методы выявления микроструктуры: химическое травление; электролитическое травление; тепловое травление; травление в расплавленных солях; катодное травление; магнитная металлография; появление рельефа вследствие изменения объема при превращении. Краткая характеристика и применение каждого метода.

Химическое травление. Принцип метода. Выявление общей микроструктуры и избирательное травление. Химические реактивы универсальные и специального назначения.

Способы нанесения травящего реактива: погружение образца, втирание ватой, смачивание поверхности из капельницы или пипетки. Травление подогретыми реактивами. Время травления, его зависимость от увеличения, при котором просматривается микроструктура. Промывка и сушка образцов после травления.

Лабораторная посуда и приспособления, применяемые для травления микрошлифов.

Электролитическое травление. Сущность метода, его преимущества и недостатки. Схема установки для электролитического травления. Подготовка образцов и ванны. Регулирование рабочего режима (плотность тока, напряжение, расстояние между электродами, состав электролита). Процесс электролитического травления. Составы электролитов и режимы электроотравления для выявления микроструктуры разных сплавов.

Организация рабочего места для травления. Правила безопасности труда. Химические вещества, применяемые для составления травящих растворов. Основные реактивы для выявления структуры различных сплавов.

Метод магнитной металлографии. Сущность процесса. Условия применения метода магнитной металлографии; ферромагнитные частицы и суспензия. Техника выполнения метода.

Краткие сведения о других способах выявления микроструктуры. Примеры применения различных способов травления.

Макроструктурный анализ металлов и сплавов. Общая характеристика макроструктурного анализа. Правила отбора и методика подготовки образцов. Порядок выявления макроструктуры. Применяемые реактивы.

Примеры применения макроструктурного анализа при исследовании и контроле качества металлов (определение неоднородности распределения-ликвации серы, фосфора, углерода и др.; выявление пористости, строения литой стали, волокнистости, структуры сварных швов и др.).

Характеристика типичных макроструктур и методы их получения. Макроскопическое изучение изломов.

Микроструктурный анализ металлов и сплавов. Методы определения величины зерна визуально. Сравнение со стандартными шкалами.

Методы изучения микроструктуры и определения фазового состава сплавов. Структурные составляющие простых сплавов, определение структур различных металлов и сплавов.

Измерение микротвердости. Метод измерения микротвердости, его сущность и применение. Приборы, применяемые для определения микротвердости. Точность метода. Тарировка приборов. Эталонные образцы. Влияние различных факторов на результаты измерения микротвердости. Область применения метода микротвердости (изучение внутрикристаллической ликвидации, определение твердости фаз и структурных составляющих, определение твердости поверхностного слоя и др.).

Микроскопическое исследование изломов (фрактография). Преимущества фрактографии перед методом обычного металлографического анализа при исследовании прочности и разрушения металлов.

Микроскопы, применяемые для металлографического исследования изломов (бинокулярный, стереоскопический, металлографический). Приспособления для исследования изломов на металлографическом микроскопе. Примеры фрактографического исследования.

Применение методов металлографического анализа для различных испытаний и исследований. Определение глубины обезуглероженного слоя. Определение α -фазы в сталях методом магнитной металлографии. Характеристика каждого метода.

Методика определения прокаливаемости стали.

Оформление результатов металлографического анализа. Порядок регистрации образцов, поступающих на анализ.

Ведение журнала для учета проведенных анализов. Порядок оформления результатов металлографических исследований.

Тема 2.3. Методы определения твердости

Основные методы механических испытаний металлов и сплавов. Испытания на растяжение и сжатие. Диаграмма растяжения; характерные участки и точки диаграммы. Свойства металлов, определяемые при испытании на растяжение: пределы пропорциональности, упругости, текучести, прочности, относительное удлинение (сужение), модуль упругости.

Оборудование и приспособления для испытаний на растяжение.

Твердость и методы ее испытания: вдавливанием стального шарика (твердость по Бринеллю); вдавливанием алмазного конуса (твердость по Роквеллу); вдавливанием алмазной пирамиды (твердость по Виккерсу). Устройство и работа приборов для определения твердости. Правила подготовки образцов для испытания. Правила выбора индентора и нагрузки. Правила проведения испытаний и определения твердости. Переводные таблицы твердости.

Методика определения ударной вязкости. Оборудование для определения ударной вязкости металлов и сплавов.

Промежуточная аттестация по модулю 2.
Аттестация по теоретическому обучению (зачет).

УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

**Учебно-тематический план производственной практики
«Лаборант-металлограф»
3 разряд (по программе повышения квалификации)**

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Изучение металлографического структурного и количественного анализа макро- и микроструктуры легированных сталей, проб черных и цветных металлов. Приготовление микро- и макрошлифов и маркировка их. Установление степени загрязненности металла неметаллическими включениями.	1
3	Ознакомление с классификацией дефектов стали по макро- и микроструктуре и излому согласно эталонам и баллам, установленным техническими условиями и стандартами. Контроль глубины газонасыщенного слоя в сплавах.	1
4	Освоение приемов и навыков контроля температуры оптическим пирометром во время плавки, гибки,ковки и штамповки. Проведение испытаний на склонность к межкристаллитной коррозии. Установление характера и размера дефектов при травлении подготовленных мест непосредственно на изделиях.	0,5
5	Освоение приемов и навыков настройки микроскопов для исследования структур и фотосъемки. Фотографирование макро- и микроструктур. Термообработка образцов и деталей в печах для определения категории прочности.	0,5
6	Пробная квалификационная работа	4

	ИТОГО	8
--	-------	---

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы повышения квалификации по профессии «Лаборант-металлограф» 3 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда. Ознакомление с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний лаборанта-металлографа, а также порядок допуска его к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты необходимых для производства работ.

Тема 2. Изучение металлографического структурного и количественного анализа макро- и микроструктуры легированных сталей, проб черных и цветных металлов. Приготовление микро- и макрошлифов и маркировка их. Установление степени загрязненности металла неметаллическими включениями. Выполнение металлографического структурного и количественного анализа макро- и микроструктуры легированных сталей, проб черных и цветных металлов. Приготовление микро- и макрошлифов и маркировка их. Установление степени загрязненности металла неметаллическими включениями.

Тема 3. Ознакомление с классификацией дефектов стали по макро- и микроструктуре и излому согласно эталонам и баллам, установленным техническими условиями и стандартами. Контроль глубины газонасыщенного слоя в сплавах. Самостоятельная классификация дефектов стали по макро- и микроструктуре и излому согласно эталонам и баллам, установленным техническими условиями и стандартами. Контроль глубины газонасыщенного слоя в сплавах.

Тема 4. Освоение приемов и навыков контроля температуры оптическим пирометром во время плавки, гибки,ковки и штамповки. Проведение испытаний на склонность к межкристаллитной коррозии. Установление характера и размера дефектов при травлении подготовленных мест непосредственно на изделиях. Самостоятельное

выполнение контроля температуры оптическим пирометром во время плавки, гибки,ковки и штамповки. Проведение испытаний на склонность к межкристаллитной коррозии. Установление характера и размера дефектов при травлении подготовленных мест непосредственно на изделиях.

Тема 5. Освоение приемов и навыков настройки микроскопов для исследования структур и фотосъемки. Фотографирование макро- и микроструктур. Термообработка образцов и деталей в печах для определения категории прочности. Выполнение настройки микроскопов для исследования структур и фотосъемки. Фотографирование макро- и микроструктур. Термообработка образцов и деталей в печах для определения категории прочности.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

**Учебно-тематический план производственной практики
«Лаборант-металлограф» 4 разряд
(по программе повышения квалификации)**

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Ознакомление с металлографическим структурным и количественным анализом макро- и микроструктуры высоколегированных и специальных сталей, а также сплавов из цветных металлов. Составление режимов термической и химико-термической обработки металлов и сплавов на основании экспериментальных работ.	1
3	Освоение приемов и навыков анализа причин дефектов по термической и химико-термической обработке металлов и сплавов, причин поломок металлических конструкций и составление по ним заключений.	1
4	Освоение приемов и навыков контроля плавок высоколегированных и инструментальных сплавов	0,5

	сталей.	
5	Освоение приемов и навыков определения лабораторными методами прокаливаемости стали и склонности ее к отпускной хрупкости. Систематизация и обработка результатов исследований. Проведение контрольных арбитражных анализов.	0,5
6	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**
Программы повышения квалификации по профессии
«Лаборант-металлограф» 4 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда. Ознакомление с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний лаборанта-металлографа, а также порядок допуска его к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты необходимых для производства работ.

Тема 2. Ознакомление с металлографическим структурным и количественным анализом макро- и микроструктуры высоколегированных и специальных сталей, а также сплавов из цветных металлов. Составление режимов термической и химико-термической обработки металлов и сплавов на основании экспериментальных работ. Выполнение металлографического структурного и количественного анализа макро- и микроструктуры высоколегированных и специальных сталей, а также сплавов из цветных металлов. Составление режимов термической и химико-термической обработки металлов и сплавов на основании экспериментальных работ.

Тема 3. Освоение приемов и навыков анализа причин дефектов по термической и химико-термической обработке металлов и сплавов, причин поломок металлических конструкций и составление по ним

заклучений. Выполнение анализа причин дефектов по термической и химико-термической обработке металлов и сплавов, причин поломок металлических конструкций и составление по ним заключений.

Тема 4. Освоение приемов и навыков контроля плавок высоколегированных и инструментальных сплавов сталей. Выполнение контроля плавок высоколегированных и инструментальных сплавов сталей.

Тема 5. Освоение приемов и навыков определения лабораторными методами прокаливаемости стали и склонности ее к отпускной хрупкости. Систематизация и обработка результатов исследований. Проведение контрольных арбитражных анализов. Выполнение определения лабораторными методами прокаливаемости стали и склонности ее к отпускной хрупкости. Систематизация и обработка результатов исследований. Проведение контрольных арбитражных анализов.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики «Лаборант-металлограф» 5 разряд (по программе повышения квалификации)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Ознакомление с металлографическим анализом макро- и микроструктуры спецсплавов и тугоплавких металлов. Составление заключений и рекомендаций по результатам исследований.	1
3	Освоение приемов и навыков определения вторичных фаз в жаропрочных сплавах методом вакуумного окрашивания.	1
4	Освоение приемов и навыков исследования структуры металлов и сплавов методом высокотемпературной “вакуумной металлографии” на установках. Определение кинетики роста аустенитного зерна. Определение	1

	мартенситной точки. Испытание образцов при высоких температурах в вакууме при растяжении. Проведение киносъемки процессов превращения.	
5	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы повышения квалификации по профессии «Лаборант-металлограф» 5 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда. Ознакомление с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний лаборанта-металлографа, а также порядок допуска его к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты необходимых для производства работ.

Тема 2. Ознакомление с металлографическим анализом макро- и микроструктуры спецсплавов и тугоплавких металлов. Составление заключений и рекомендаций по результатам исследований. Выполнение металлографического анализа макро- и микроструктуры спецсплавов и тугоплавких металлов. Составление заключений и рекомендаций по результатам исследований.

Тема 3. Освоение приемов и навыков определения вторичных фаз в жаропрочных сплавах методом вакуумного окрашивания. Выполнение определения вторичных фаз в жаропрочных сплавах методом вакуумного окрашивания.

Тема 4. Освоение приемов и навыков исследования структуры металлов и сплавов методом высокотемпературной “вакуумной металлографии” на установках. Определение кинетики роста аустенитного зерна. Определение мартенситной точки. Испытание образцов при высоких температурах в вакууме при растяжении.

Проведение киносъемки процессов превращения. Выполнение исследования структуры металлов и сплавов методом высокотемпературной “вакуумной металлографии” на установках. Определение кинетики роста аустенитного зерна. Определение мартенситной точки. Испытание образцов при высоких температурах в вакууме при растяжении. Проведение киносъемки процессов превращения.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Итоговая аттестация.

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, с целью определения соответствия полученных знаний, умений и навыков настоящей программе и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение 3, 4, 5 квалификационный разряд по профессии “Лаборант-металлограф”.

3. ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Нормативно-правовая база

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Учебная и справочная литература

1. Заплатин В.Н., Ю.И. Сапожников, А.В.Дубов Справочное пособие по материаловедению (металлообработке); 2-ое издание М., Издательский центр «Академия», 2008 г.
2. Карнаух Н.Н. и другие. Техника безопасности и производственная санитария в черной металлургии. М.: Металлургия, 1980.
3. Касаткин АС. Основы электротехники. М.: Энергия, 1995.
4. Коваленко А.В. Как читать чертежи. М.: Машиностроение, 1987.
5. Богомолова Н.А. Металлография и общая технология металлов. - М.: Высшая школа, 1984.
6. Куценко Г.И. Основы гигиены труда и производственной санитарии. - М.: Высшая школа, 1985.
7. Зуев В.М. Термическая обработка металлов. - М.: Высшая школа, 1982.

8. Дуковец И.И. Механические испытания металлов. - М.: Высшая школа, 1986.
 9. Никифоров В.М. Технология металлов и других конструкционных материалов. -М.: Машиностроение, 1986.

3.2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Некоммерческое частное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-экспертный центр «Строитель»

Учебные классы (большой и малый), типовой проект, форма владения – аренда, арендодатель – ООО «Инком».

г. Екатеринбург, ул. Бажова, 193, офис 173.

Электронное обучение проходит на портале дистанционного обучения <https://dpo.education/>

Для теоретической подготовки слушателей и практических занятий.

Оборудование учебных классов: большой учебный класс, площадью 60 м², с общим количеством посадочных мест 32; малый учебный класс, площадью 10 м², с общим количеством посадочных мест 8

Наименование учебного оборудования и технических средств обучения	Единица измерения	Количество
Большой учебный класс		
Демонстрационная интерактивная доска	шт	1
Имитатор ранений и поражений	комплект	1
Кулер для воды	шт	1
Ноутбук Dell	шт	1
Огнетушитель углекислотный ОУ-3	шт	3
Стенд напольный	шт	1
Стол письменный СП-03	шт	1
Рабочее учебное место (Стул Самба/хром)	комплект	33
Тренажер-манекен взрослого	шт	1
Робот-тренажер Гоша-01 2010	шт	1
Кондиционер Panasonic	шт	1
Проектор Epson EB	шт	1
Шкаф для одежды	шт	2
Плакаты для демонстраций по направлениям подготовки:	комплект	8

Требования к квалификации преподавателя дополнительного профессионального образования.

№ п/п	Наименование требований	Содержание требований
1.	Требования к образованию и обучению	<p>Среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование - бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю).</p> <p>Дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования (программ подготовки специалистов среднего звена) или высшего образования (бакалавриата) - профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю).</p> <p>При отсутствии педагогического образования - дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования и (или) профессионального обучения; дополнительная профессиональная программа может быть освоена после трудоустройства.</p> <p>Педагогические работники обязаны проходить в установленном законодательством Российской Федерации порядке обучение и проверку знаний и навыков в области охраны труда, оказание первой помощи.</p> <p>Рекомендуется обучение по дополнительным профессиональным программам по профилю педагогической деятельности не реже одного раза в три года.</p>
2.	Особые условия допуска к работе	Отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью, установленных законодательством Российской Федерации.

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы проводится посредством текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.

Текущий контроль осуществляется преподавателем в ходе повседневной учебной работы и проводится, как правило, в форме опроса в пределах обычных организационных форм учебных занятий.

Лицам, успешно освоившим программу подготовки, переподготовки и повышения квалификации выдается свидетельство о профессии рабочего (должности служащего) установленного образца.

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, установленном локальными нормативными актами НЧОУ ДПО «УЭЦ «Строитель».

5. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Освоение ОППО завершается итоговой аттестацией слушателей в форме квалификационного экзамена.

Лицам, успешно освоившим ОППО и прошедшим итоговую аттестацию, выдается свидетельство о профессии рабочего, служащего установленного образца.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть ОППО и (или) отчисленным из образовательной организации (организации, осуществляющей образовательную деятельность), выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому организацией.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Примерные темы итоговых квалификационных работ

1. Выполнение определения глубины обезуглероженного слоя и размеры зерна
2. Выполнение травления образцов в щелочных и кислотных растворах
3. Подготовка образцов спецсплава к металлографическим испытаниям
4. Сплавы жаропрочные - определение кинетики роста аустенитного зерна.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ **по профессии «Лаборант-металлограф»**

1.Металлографические исследования макрошлифов на торцах швов контрольных образцов или на торцах стыковых швов сварных соединений производятся в случае:

- 1.Когда производится сварка конструкций, для которых требования металлографического исследования макрошлифов предусмотрено чертежами КМ.
- 2.Когда сварка конструкции производится сварщиком, неаттестованным в соответствии с правилами Госгортехнадзора России (Ростехнадзора).
- 3.Когда это считает необходимым руководитель сварочных работ.

2. Из-за чего возникает электрическое сопротивление проводника электрическому току?

- 1.Из-за большого скопления зарядов в проводнике
- 2.Из-за столкновений направленно движущихся атомов с электронами
- 3.Из-за столкновений направленно движущихся электронов с атомами

3. Какие механические испытания бывают?

- 1.Облучение рентгенографическим способом
- 2.Макро и микроанализ
- 3.Испытания бывают статические, динамические и вибрационные

4. В чем заключается метод испытания на твердость по Роквеллу?

- 1.Вдавливание в образец индентора, под действием двух последовательно прикладываемых нагрузок - предварительной P_0 и основной P_1
- 2.Вдавливание в поверхность испытуемого образца четырехгранной алмазной пирамиды с квадратным основанием
- 3.Вдавливание в образец стального закаленного шарика диаметром D в поверхность испытуемого образца под действием нагрузки P , приложенной в течении определенного времени

5. Что обозначают буквы М и Н в марках сталей?

- 1.Марганец и вольфрам
- 2.Молибден и никель
- 3.Медь и кобальт

6. Один ампер – это:

1. Количество электричества, прошедшего через поперечное сечение проводника в 1 мм² в 1 сек.
2. Количество электричества в 1 кулон, прошедшего через поперечное сечение проводника в 1 мм² в 1 сек
3. Количество заряженных частиц, прошедших через поперечное сечение проводника за 1 сек

7. Электрический ток – это направленное движение:

1. Электрических зарядов по проводнику
2. Элементов атомов в проводнике
3. Свободных электронов от минуса к плюсу

8. Методы измерения твердости

1. Измерение твердости по Бринеллю, измерение твердости по Роквеллу, измерение твердости по Виккерсу
2. Измерение твердости испытанием на ударный изгиб, измерение твердости статическим изгибом, измерение твердости путем химического анализа
3. Путем проведения статических, динамических, технологических испытаний

9. В чем заключается метод испытания на твердость по Виккерсу?

1. Вдавливание в образец индентора, под действием двух последовательно прикладываемых нагрузок - предварительной P_0 и основной P_1
2. Вдавливание в поверхность испытуемого образца четырехгранной алмазной пирамиды с квадратным основанием
3. Вдавливание в образец стального закаленного шарика диаметром D в поверхность испытуемого образца под действием нагрузки P , приложенной в течении определенного времени

10. Как маркируются легированные стали?

1. Первые две цифры означают содержание углерода. Буквы - легирующие элементы, цифры после букв – содержание легирующих элементов в %
2. Первые две цифры означают содержание углерода в %. Буквы - легирующие элементы, цифры после букв – содержание легирующих элементов в сотых долях процента
3. Первые две цифры означают содержание углерода в сотых долях процента. Буквы - легирующие элементы, цифры после букв – содержание легирующих элементов в %

11. Что такое постоянный ток?

1. Ток постоянный по величине и изменяющийся по направлению
2. Ток постоянный по величине и по направлению
3. Ток постоянный по направлению и изменяющийся по величине

12. Чем определяется величина тока, протекающего по проводнику?

1. Количеством зарядов, находящихся в проводнике
2. Количеством зарядов, проходящих через единицу площади проводника
3. Количеством зарядов, проходящих через поперечное сечение проводника за единицу времени
4. Напряжением сети

13. Какая принята терминология оценки свариваемости металлов?

1. Хорошая, удовлетворительная, ограниченная, плохая свариваемость
2. Отличная, хорошая, посредственная
3. Превосходная, нормальная, посредственная, плохая

14. В чем заключается метод испытания на твердость по Бринеллю?

1. Вдавливание в образец индентора, под действием двух последовательно прикладываемых нагрузок - предварительной P_0 и основной P_1
2. Вдавливание в поверхность испытуемого образца четырехгранной алмазной пирамиды с квадратным основанием
3. Вдавливание в образец стального закаленного шарика диаметром D в поверхность испытуемого образца под действием нагрузки P , приложенной в течении определенного времени

16. Что определяют при испытании на растяжение?

1. Предел текучести, временное сопротивление, относительное удлинение и относительное сужение после разрыва
2. Свойство материала оказывать сопротивление при местных контактных воздействиях, пластической деформации
3. Ударная вязкость, склонность стали к переходу в хрупкое состояние

17. Каким образом проводится сердечно-легочная реанимация пострадавшего?

1. Давление руками на грудину пострадавшего и искусственная вентиляция легких: вначале 30 надавливаний на грудину, затем 2 вдоха методом «Рот ко рту»

2. Искусственная вентиляция легких и давление руками на грудину пострадавшего: вначале 1 вдох методом «Рот ко рту», затем 15 надавливаний на грудину
3. Давление руками на грудину пострадавшего и искусственная вентиляция легких: вначале 5 надавливаний на грудину, затем 1 вдох методом «Рот ко рту»

18. По каким признакам судят о наличии внутреннего кровотечения?

1. Цвет кожных покровов, уровень артериального давления, сознание
2. Пульс, высокая температура, судороги.
3. Резкая боль, появление припухлости, потеря сознания

19. Разрешено ли давать пострадавшему лекарственные средства при оказании ему первой помощи?

1. Разрешено
2. Запрещено
3. Разрешено в случае крайней необходимости

20. В каком порядке проводятся мероприятия первой помощи при ранении?

1. Остановка кровотечения, наложение повязки
2. Обеззараживание раны, наложение повязки, остановка кровотечения
3. Остановка кровотечения, обеззараживание раны, наложение повязки

**ТАБЛИЦА ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ
К ЭКЗАМЕНАЦИОННЫМ БИЛЕТАМ — ТЕСТАМ
по профессии "Лаборант-металлограф"**

№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа
1	1	11	2
2	3	12	3
3	3	13	1
4	1	14	3
5	2	15	4
6	2	16	1
7	3	17	1
8	1	18	1
9	2	19	2

10	3	20	3
-----------	----------	-----------	----------