

**ГРУППА КОМПАНИЙ «КЛЮЧЕВЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПОНЕНТЫ»  
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«УЧЕБНО-КОНСУЛЬТАЦИОННЫЙ ЦЕНТР КСК»**

СОГЛАСОВАНО  
Методическим советом

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

В. Г. Любимов

« 28 » февраля 2024 г.



« 28 » февраля 2024 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ –  
ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ  
ПО ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ**

**по профессии рабочих «Лаборант по физико-механическим испытаниям»**

**Код 13302**

|                              |                 |
|------------------------------|-----------------|
| <b>Категория слушателей:</b> | <b>рабочие</b>  |
| <b>Объем программы:</b>      | <b>144 часа</b> |
| <b>Форма обучения</b>        | <b>очная</b>    |

Регистрационный номер: 10-24

Тверь, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1. Общая характеристика программы   | 3  |
| 1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы                       | 3  |
| 1.2. Область применения программы   | 4  |
| 1.3. Требования к слушателям  | 4  |
| 1.4. Цель и задачи освоения программы   | 4  |
| 1.5. Характеристика профессиональной деятельности выпускника                  | 5  |
| 1.6. Планируемые результаты обучения по программе                             | 9  |
| 1.7. Срок обучения  | 15 |
| 1.9. Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы           | 15 |
| 1.10. Профессиональный стандарт, на основе которого разрабатывалась программа | 15 |
| 2. Учебный план основной программы профессионального обучения                 | 37 |
| 3. Календарный учебный график ОППО  | 39 |
| 4. Содержание ОППО  | 40 |
| 5. Организационно-педагогические условия реализации ОППО                      | 54 |
| 5.1. Материально-техническое обеспечение                                      | 54 |
| 5.2. Информационные ресурсы   | 54 |
| 5.3. Организация образовательного процесса                                    | 56 |
| 5.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса                           | 58 |
| 6. Контроль и оценка результатов освоения основной профессиональной программы | 59 |
| Комплект контрольно-оценочных средств   | 65 |

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

### 1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы

Основная программа профессионального обучения (профессиональной подготовки, повышения квалификации, переподготовки) по профессии рабочих «Контролер материалов, металлов, полуфабрикатов и изделий» (Код 12991) разработана на основе требований:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Минпросвещения РФ от 26.08.2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- Приказа Минобрнауки России от 02.07.2013 г. № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
- Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ от 19.10.2020 г. № 726н «Об утверждении профессионального стандарта «Лаборант по физико-механическим испытаниям металлических и полимерных материалов и сварных соединений»;
- Приказа Министерства просвещения РФ от 17.11.2020 г. №645 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 18.01.01. «Лаборант по физико-механическим испытаниям»;
- «Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих», Раздел ЕТКС «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства», выпуск №1 ЕТКС.

Выпуск утвержден Постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Секретариата ВЦСПС от 31 января 1985 г. N 31/3-30

## **1.2. Область применения программы**

Настоящая основная профессиональная программа предназначена для профессионального обучения (профессиональной подготовки, повышения квалификации, переподготовки) рабочих по профессии «Лаборант по физико-механическим испытаниям» (Код 13302).

В программе определен обязательный для каждого обучающегося объем учебного материала, указано время и намечена педагогически целесообразная последовательность его изучения. Программа составлена так, чтобы по ней можно было обучать контролеров материалов, металлов, полуфабрикатов и изделий непосредственно на рабочих местах в процессе выполнения ими различных производственных заданий.

Программой предусмотрено изучение всех операций и видов работ, которые должен уметь выполнять контролер материалов, металлов, полуфабрикатов и изделий.

## **1.3. Требования к слушателям**

Лица, желающие освоить данную основную профессиональную программу, должны иметь основное общее образование.

## **1.4. Цель и задачи освоения программы**

**Целью** реализации программы является формирование новых компетенций, совершенствование имеющихся компетенций, а также закрепление у обучающихся объема теоретических знаний и развитие практических навыков, необходимых для выполнения трудовых действий по

профессии «Лаборант по физико-механическим испытаниям» (Код 13302) 2-6 разряда.

**Задачи** изучения материала, включенного в учебный план основной профессиональной программы, состоят в приобретении теоретических знаний о способах и методах выполнения работ по контролю материалов, металлов, полуфабрикатов и изделий и формировании практических навыков их применения в технологическом процессе сборки компонентов оборудования, производимого на предприятиях КСК.

**Содержание** программы базируется на знаниях, полученных при изучении цикла естественнонаучных дисциплин основного общего образования: математики, физики, черчения, технологии.

### **1.5. Характеристика профессиональной деятельности выпускника**

Выпускник готовится к следующим видам деятельности: подготовка образцов к испытаниям; подготовка оборудования к проведению физико-механических испытаний в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности; проведение физико-механических испытаний образцов продукции на лабораторном оборудовании в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности.

#### **Лаборант по физико-механическим испытаниям 2-го разряда**

**Характеристика работ.** Физико-механические испытания металлов, сырья, изделий, сплавов, различных материалов, полуфабрикатов и готовой продукции на прочность, растяжение, изгиб, термостойкость, сжатие, усилие съема и проталкивания, разрыв, твердость, воздухопроницаемость, вязкость, мушкетность, скручивание, толщину, влажность, водоупорность, за жиренность и другие качественные показатели на контрольно-проверочных установках, на приборах Роквелла, Бринелля и др. в соответствии с

действующими инструкциями. Измерение электрического сопротивления мостовым методом и методом ампервольтметра. Определение плотности гидростатическим взвешиванием. Проверка размеров ячеек и плотности узлов и соединений. Определение процента усадки и приклея. Ведение установленных контрольно-учетных записей испытаний. Подготовка и обезжиривание пробы образцов для испытаний. Подбор и подготовка приборов и аппаратов к испытаниям. Настройка приборов и аппаратов под руководством лаборанта более высокой квалификации. Приготовление проявителя и фиксажа по заданной рецептуре, обработка фотобумаги, пленки и пластинок, изготовление отпечатков с фотонегативов.

### **Лаборант по физико-механическим испытаниям 3-го разряда**

**Характеристика работ.** Физико-механические испытания сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции с выполнением работ по обработке и обобщению результатов проведенных испытаний. Выполнение расчетов по определению показателей качества материалов, сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Определение соответствия испытываемых образцов государственным стандартам и техническим условиям. Подготовка опытных образцов в лабораторных условиях. Определение тонины помола, равномерности изменения объема, сроков схватывания и объемной массы материалов. Подсчет величины нагрузок по размерам образцов. Определение температур с помощью термопар при испытании на термостойкость образцов. Монтирование термопары. Внесение поправок на температуру холодного спая. Определение модуля нормальной упругости и модуля сдвига радиотехническим методом, эталонирование установки для определения модулей. Измерение магнитной проницаемости на баллистической установке. Внесение поправки на геометрические размеры образца. Регулирование равномерности нагрева образца по длине, контроль температуры нагрева термопарами. Измерение термопарным вакуумметром разрежения до 174 - 1,3 Па (до 1,31 - 10 мм рт. ст.). Смена масла в форвакуумном насосе. Проверка и настройка лабораторного оборудования в

процессе проведения испытаний. Наблюдение за прохождением опытной партии сырья, материалов и полуфабрикатов в производстве. Графическое изображение результатов испытаний.

#### **Лаборант по физико-механическим испытаниям 4-го разряда**

**Характеристика работ.** Определение магнитной восприимчивости, магнитной проницаемости, остаточной индукции, коэрцитивной силы. Снятие петли гистерезиса на пермеамetre. Проверка проволоки на гомогенность и на термоэлектродвижущую силу с эталонами. Термостатирование холодных спаев термопар. Снятие термических циклов охлаждения и нагрева образца. Создание в установках высокого вакуума, замеры его вакуумметрами. Определение теплопроводности, теплоемкости и электрической проводимости. Определение коэффициентов термического расширения и критических точек на вакуумном дилатометре. Юстировка применяемых приборов и их настройка. Определение предела текучести металла по диаграмме. Составление расчетных таблиц. Градуировка термопар и дилатометров для изготовления и уточнения температурных шкал. Измерение температуры грунтов ртутными инерционными термометрами. Проведение контрольных испытаний. Работа со светолучевыми осциллографами. Выбор необходимого вибратора, установка его в магнитный блок. Подсчет остаточных напряжений методом кольца по данным замерам. Юстировка оптической системы и отметчика времени осциллографа. Обработка осциллограмм.

#### **Лаборант по физико-механическим испытаниям 5-го разряда**

**Характеристика работ.** Физико-механические испытания всех видов сварных соединений, труб различного диаметра, листового и профильного проката с получением всех характеристик согласно техническим требованиям и условиям. Проведение различных нестандартных испытаний. Испытания готовых узлов, изделий и цепей, тарировка специальных приспособлений, регулируемых на крутящий момент. Сборка схем и приборов для нестандартных испытаний. Тарировка регистрирующей и

записывающей аппаратуры. Проведение испытаний с применением различных тензометров. Снятие кривых распада и переохлажденного аустенита на анисометре и температурных кривых при изготовлении контрольных термопар. Определение коэффициентов линейного расширения на автоматических высокотемпературных дилатометрах. Определение тепловых свойств веществ на калориметре с электронным нагревом. Определение декремента затухания образцов в интервале низких частот. Определение чистоты металлов после зонной плавки методом измерения остаточного сопротивления при температуре жидкого гелия. Наполнение сосудов сжатыми и сжиженными газами. Проведение текущего ремонта и настройки используемого оборудования.

#### **Лаборант по физико-механическим испытаниям 6-го разряда**

**Характеристика работ.** Проведение физико-механических испытаний для определения электропроводности и температурного коэффициента сопротивления в образцах микронного сечения повышенной сложности. Снятие термокинематических кривых на анисометре и дилатометре при температурах от -196 град. С и выше. Определение тепловых свойств веществ методом электронной бомбардировки. Включение, обслуживание и выключение высокотемпературных нагревателей. Измерение электропроводности, теплопроводности, коэффициента термического расширения, коэффициента черноты при высоких температурах в вакууме и инертных средах. Снятие характеристик термоэлектродных материалов при криогенных температурах. Определение декремента затухания в области высоких частот и высоких температур. Участие в разработке методик на новые сплавы и метрологической аттестации установок.

## 1.6. Планируемые результаты обучения по программе

### **Лаборант по физико-механическим испытаниям 2-го разряда**

**Должен знать:** классификацию физико-механических испытаний; основные физико-механические свойства испытываемых металлов и материалов; элементарные сведения об электрических свойствах металлов и неметаллических материалов; удельное электрическое сопротивление; способы определения плотности электролита; методику подготовки образцов для испытаний; основы электротехники в пределах выполняемой работы; правила хранения и употребления фотоматериалов: химических реактивов, фотобумаги, фотопластинок; способы приготовления проявителя и фиксажа по рецепту; порядок отбора и оформления образцов по видам и свойствам анализируемых материалов, сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; принцип работы обслуживаемого оборудования и правила обращения с ним в процессе проведения анализа и испытаний; систему записи результатов испытаний; государственные стандарты и технические условия на проведение испытаний; назначение контрольно-измерительных приборов, инструментов и правила пользования ими.

### **Лаборант по физико-механическим испытаниям 3-го разряда**

**Должен знать:** устройство обслуживаемого оборудования; рецептуру, виды, назначение и особенности подлежащих испытанию материалов, сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; правила ведения физико-механических испытаний различной сложности с выполнением работ по их обработке и обобщению; принцип действия баллистических установок для определения магнитной проницаемости; основные узлы вакуумных систем форвакуумных и диффузионных насосов, терморного вакуумметра; основные методы определения физических свойств образцов; основные свойства магнитных тел; термическое расширение сплавов; методику определения коэффициентов линейного расширения критических точек на дилатометрах; методику определения температуры с помощью высоко- и

низкотемпературных термометров; упругие свойства металлов и сплавов; правила внесения поправок на геометрические размеры образца; методы построения графиков; систему записей проводимых испытаний и методику обобщения результатов испытаний.

#### **Лаборант по физико-механическим испытаниям 4-го разряда**

**Должен знать:** устройство пермеаметров, установок для определения магнитных свойств металлов в постоянных магнитных полях, потенциометров для температурного контроля, установок для определения теплопроводности, теплоемкости и электрической проводимости, светолучевых осциллографов, ионизационных и магниторазрядных манометров; ферро-, диа- и парамагнитные материалы; зависимость магнитной проницаемости от поля; основные методы определения магнитных свойств; методики работы на пермеамetre, ферротестере, установке для определения магнитной восприимчивости; основы материаловедения; методы измерения высокого вакуума; методы определения течей и их устранения; тепловые свойства металлов и сплавов; методы определения теплопроводности и теплоемкости; основы металловедения и термической обработки; величины допустимых нагрузок и напряжений на испытываемый материал; пределы прочности и текучести при растяжении и изгибе, пределы усталости, максимальные напряжения.

#### **Лаборант по физико-механическим испытаниям 5-го разряда**

**Должен знать:** методику проведения механических испытаний различных сварных швов, труб, проката, готовых узлов и изделий; принцип расчета и составления схем для нестандартных испытаний; устройство светолучевых осциллографов, тензометров и тензометрической аппаратуры; устройство автоматических высокотемпературных дилатометров, установок для определения внутреннего трения в металлах, калориметров, разных типов установок для определения остаточного электросопротивления металлов и сплавов, анизометров; основы дилатометрии в пределах выполняемой работы; диаграмму состояния железоуглерода; влияние

легирующих элементов на физические свойства металлов и сплавов; методику определения термического расширения на высокотемпературных дилатометрах в среде инертных газов; правила снятия диаграмм изотермического распада переохлажденного аустенита при низких и высоких температурах при использовании ванны из жидкого азота, масла и жидкого олова; свойства материалов при низких температурах; свойства сжиженных газов; методику определения остаточного электросопротивления; математическую обработку экспериментальных данных; правила работы с жидким азотом; методику определения физических свойств материалов. Требуется среднее специальное образование.

### **Лаборант по физико-механическим испытаниям 6-го разряда**

**Должен знать:** принципы высокотемпературного нагрева; зависимость температуры нагревания от потребляемой мощности; материалы для высокотемпературных нагревателей; роль теплозащитных экранов; принцип нагрева веществ электронной бомбардировкой; основные закономерности электронного нагрева и распределения температур по образцу при бомбардировке его электронами; методики определения физических свойств материалов при температурах выше 1000 град. С; методы измерения высоких температур с помощью эталонных пирометров; методы градуировки термопар по эталонным пирометрам; особенности устройства высокотемпературных установок; пути уменьшения теплопотерь; методы учета теплопотерь и введение поправок на теплопотери при математической обработке результатов измерения.

Требуется среднее специальное образование.

Программа профессионального обучения направлена на освоение профессиональных компетенций, соответствующих видам деятельности по профессии 2.18.01.01 «Лаборант по физико-механическим испытаниям».

**Область профессиональной деятельности выпускников:** Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности. Химическое, химико-технологическое производство.

**Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:**

- узлы;
- детали;
- изделия;
- инструмент;
- контрольно-измерительные инструменты и приборы;
- сборные кондукторы;
- испытательная аппаратура и стенды;
- чертежи;
- схемы;
- спецификация;
- ведомости;
- прейскурант и каталоги.

Обучающийся по профессии 13302 «Лаборант по физико-механическим испытаниям» готовится к следующим видам деятельности:

- подготовка образцов к испытаниям;
- подготовка оборудования к проведению физико-механических испытаний в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности;
- проведение физико-механических испытаний образцов продукции на лабораторном оборудовании, в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности.

Выпускник, освоивший программу профессиональной подготовки, должен обладать следующими **профессиональными компетенциями**, соответствующими видам деятельности:

1. Подготовка образцов к испытаниям:

ПК 1.1. Изготавливать опытные образцы в лабораторных условиях.

ПК 1.2. Определять соответствие параметров испытываемых образцов требованиям нормативно-технической документации.

2. Подготовка оборудования к проведению физико-механических испытаний в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности.

ПК 2.1. Осуществлять проверку и регулировку лабораторного оборудования;

ПК 2.2. Выполнять работы по наладке и контролю точности оборудования.

3. Проведение физико-механических испытаний образцов продукции на лабораторном оборудовании в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности:

ПК 3.1. Осуществлять пуск и остановку лабораторного оборудования;

ПК 3.2. Наблюдать за работой оборудования в процессе проведения испытаний;

ПК 3.3. Снимать показания с приборов лабораторного оборудования;

ПК 3.4. Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов.

Выпускник, освоивший программу **профессиональной подготовки**, готовится к выполнению трудовых функций, соответствующих обобщенной трудовой функции «Подготовка и выполнение работ по физико-механическим испытаниям сварных соединений и материалов деталей свариваемых конструкций без оформления протокола испытаний.

Проведение физико-механических испытаний сварных соединений и материалов деталей свариваемых конструкций с оформлением протокола испытаний» профессионального стандарта «Лаборант по физико-механическим испытаниям» 3-4 уровня:

- подготовка и выполнение работ по статическим методам испытаний металлов, сплавов, сварных соединений, металла шва, наплавленного металла и основного металла деталей конструкций, заготовок и полуфабрикатов (А/01.3);
- подготовка и выполнение работ по динамическим методам испытаний металлов, сплавов, металла различных зон сварного соединения или основного металла деталей конструкций, заготовок или полуфабрикатов (А/02.3);
- подготовка и выполнение работ по определению твердости металлов, сплавов, металла различных зон сварного шва и основного металла заготовок, полуфабрикатов и деталей конструкций (А/03.3);
- подготовка и выполнение работ по физико-механическим (статическим) испытаниям сварных соединений и основного материала трубопроводов и конструкций из полимерных материалов (А/04.3);
- проведение статических испытаний металлов, сплавов, сварных соединений, металла шва, наплавленного металла и основного металла деталей конструкций, заготовок и полуфабрикатов и анализ их результатов (В/01.4);
- проведение динамических испытаний металла шва, наплавленного металла и основного металла деталей конструкций, заготовок и полуфабрикатов и анализ их результатов (В/02.4);

- проведение определения твердости металла шва, наплавленного металла и основного металла деталей конструкций и анализ результатов (В/03.4);
- проведение физико-механических (статических) испытаний сварных соединений и основного материала трубопроводов и конструкций из полимерных материалов и анализ их результатов (В/04.4).

### **1.7. Срок обучения**

Трудоемкость обучения по данной программе составляет 144 академических часа, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

Аудиторная работа составляет **118** часов, из них **20** часов отводится на теоретическое обучение, **98** часов – на практическое обучение. Самостоятельная работа обучающихся составляет **26** часов.

Общий срок обучения: 8 недель при организации обучения без отрыва от производства, 4 недели при организации обучения с отрывом от производства.

### **1.8. Форма обучения**

Очная.

### **1.9. Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы**

Свидетельство о профессии рабочего с присвоением квалификации.

### **1.10. Профессиональный стандарт, на основе которого разрабатывалась программа**

Планируемые результаты обучения по основной программе профессиональной подготовки соответствуют выполняемым трудовым действиям профессионального стандарта «Лаборант по физико-

**механическим испытаниям».** В результате освоения программы выпускник должен приобрести следующие знания, умения и практический опыт:

| Профессиональные компетенции  | Формируемые знания, умения и практический опыт выполнения трудовых действий   |
|---|---|
| <b>Код А/01.3 Подготовка и выполнение работ по статическим методам испытаний металлов, сплавов, сварных соединений, металла шва, наплавленного металла и основного металла деталей конструкций, заготовок и полуфабрикатов</b>  |   |
| <p>ПК 1.1.<br/>Изготавливать опытные образцы в лабораторных условиях</p> <p>ПК 1.2. Определять соответствие параметров испытуемых образцов требованиям нормативно-технической документации</p> <p>ПК 2.1.<br/>Осуществлять проверку и регулировку лабораторного оборудования</p> <p>ПК 2.2. Выполнять работы по наладке и контролю точности</p> | <p><b>Знания</b></p> <p>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</p> |

|              |  |
|--------------|--|
| оборудования | <p>физико-механических испытаний.</p> <p><b>Умения</b></p> <p>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.</p> <p><b>Практический опыт</b></p> <p>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</p> |
|--------------|--|

|   |  |
|---|--|
|   | <p>испытательного и подготовка вспомогательного оборудования. Выполнение тарировки регистрирующей и записывающей аппаратуры<br/>         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.</p> |
| <p><b>Код А/02.3 Подготовка и выполнение работ по динамическим методам испытаний металлов, сплавов, металла различных зон сварного соединения или основного металла деталей конструкций, заготовок или полуфабрикатов</b></p> |  |
| <p>ПК 3.1. Осуществлять пуск и остановку лабораторного оборудования</p> <p>ПК 3.2. Наблюдать за работой оборудования в процессе проведения испытаний</p> <p>ПК 3.3. Снимать показания с приборов</p>                          | <p><b>Знания</b></p> <p>Основы металловедения</p> <p>Основные типы образцов, применяемых при динамических испытаниях</p> <p>Порядок отбора и подготовки образцов для испытаний металлов, сплавов, металла различных зон сварных соединений любого вида, заготовок деталей и полуфабрикатов, деталей конструкций</p> <p>Условия проведения динамических испытаний для различных типов образцов</p> <p>Классификация методов динамических испытаний металлов, сплавов, металла различных зон сварных соединений, заготовок деталей и полуфабрикатов, деталей конструкций</p> <p>Устройство и назначение технических средств для физико-механических испытаний динамическими</p>  |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <p>лабораторного оборудования</p> | <p>методами</p> <p>Последовательность операций при выполнении динамических испытаний</p> <p>Физические основы стандартных методов динамических испытаний</p> <p>Правила проведения контроля образцов для динамических испытаний с использованием средств измерений</p> <p>Периодичность поверки и калибровки технических средств и средств измерений</p> <p>Требования к регистрации результатов конкретного метода динамического испытания</p> <p>Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при проведении физико-механических испытаний</p>  |
|                                   | <p><b>Умения</b></p> <p>Проверять готовность и исправность оборудования для динамического испытания и вспомогательного оборудования</p> <p>Настраивать испытательное и вспомогательное оборудование на соответствующие режимы испытаний</p> <p>Производить контрольные измерения размеров и температуры (при необходимости) образцов с применением измерительного инструмента и приборов</p> <p>Наносить маркировку на образцы для проведения динамического испытания</p> <p>Производить оценку шероховатости поверхности образцов с использованием эталонов шероховатости поверхностей или иных средств измерения</p> <p>Выполнять динамическое испытание металлов, сплавов, металла различных зон сварных соединений, заготовок, полуфабрикатов или деталей конструкций конкретным методом (ударный изгиб, ударный разрыв)</p> <p>Проверять исправность и сведения о поверке и</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>калибровке технических средств и средств измерений</p> <p>Применять технологические приспособления для конкретного метода динамических испытаний</p> <p>Регистрировать результаты конкретного метода динамического испытания и, при необходимости, рассчитывать механические характеристики</p>  |
|  | <p><b>Практический опыт</b></p> <p>Проверка готовности оборудования для выполнения динамических испытаний (копра), его исправности, сведений о поверке и калибровке</p> <p>Ознакомление с интерфейсом программного обеспечения конкретного испытательного оборудования и порядком действий при регистрации параметров проведенного испытания</p> <p>Настройка испытательного и подготовка вспомогательного оборудования</p> <p>Выполнение тарировки регистрирующей и записывающей аппаратуры</p> <p>Выбор контрольно-измерительного инструмента</p> <p>Проверка соответствия количества образцов для испытаний, их пригодности по форме, размерам, шероховатости поверхностей требованиям нормативной документации</p> <p>Маркировка образцов для проведения динамического испытания конкретным методом (ударный изгиб, ударный разрыв)</p> <p>Подготовка образцов для проведения испытания (нагрев или охлаждение до заданной температуры проведения испытания)</p> <p>Установка образцов в технологическое приспособление для конкретного метода динамического испытания</p> <p>Выполнение динамического испытания образцов конкретным методом</p> <p>Регистрация результатов динамического испытания</p> |

**Код А/03.3 Подготовка и выполнение работ по определению твердости металлов, сплавов, металла различных зон сварного шва и основного металла заготовок, полуфабрикатов и деталей конструкций**

|   |   |
|---|---|
| <p>ПК 3.1.<br/>Осуществлять пуск и остановку лабораторного оборудования</p> <p>ПК 3.2.<br/>Наблюдать за работой оборудования в процессе проведения испытаний</p> <p>ПК 3.3.<br/>Снимать показания с приборов лабораторного оборудования</p> | <p><b>Знания</b></p> <p>Основы металловедения</p> <p>Основные методы определения твердости и области их применения</p> <p>Порядок подготовки образцов для определения твердости металлов, сплавов, металла различных зон сварных соединений любого вида, заготовок деталей и полуфабрикатов, деталей конструкций</p> <p>Условия определения твердости различными методами</p> <p>Классификация методов определения твердости металлов, сплавов, металла различных зон сварных соединений, заготовок деталей и полуфабрикатов, деталей конструкций</p> <p>Устройство и назначение приборов определения твердости различными методами</p> <p>Соответствие обозначения единиц измерения шкалам твердости для конкретного метода определения твердости</p> <p>Последовательность операций при выполнении определения твердости</p> <p>Физические основы стандартных методов измерения твердости</p> <p>Правила проведения контроля образцов для определения твердости с использованием средств измерений</p> <p>Периодичность поверки и калибровки прибора определения твердости, эталонных образцов и средств измерений</p> <p>Требования к регистрации результатов конкретного метода определения твердости</p> <p>Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при проведении физико-механических испытаний</p> |
|---|---|

### **Умения**

Проверять готовность и исправность прибора для определения твердости

Настраивать прибор на соответствующие режимы определения твердости

Выбирать наконечник определенной формы и вида для определения твердости по конкретному методу

Производить контрольные измерения размеров, оценку качества подготовки и шероховатости измеряемой поверхности образцов с использованием мерительного инструмента и эталонов шероховатости поверхности или иных средств измерения

Наносить маркировку на образцы для определения твердости

Выполнять определение твердости металлов, сплавов, металла различных зон сварных соединений, заготовок, полуфабрикатов или деталей конструкций конкретным методом (по Виккерсу, по Бринеллю, по Роквеллу)

Проверять исправность и сведения о поверке и калибровке технических средств и средств измерений

Применять подставки различной конфигурации на опорный столик для придания устойчивости образца, исключения смещения или прогиба поверхности определения твердости

Регистрировать результаты определения твердости конкретным методом

### **Практический опыт**

Проверка готовности прибора для определения твердости конкретным методом, его исправности, сведений о поверке и калибровке

Выбор эталонных образцов, соответствующих требуемому диапазону определяемой величины твердости, и проверка сведений об их поверке

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

**Код В/01.4 Проведение статических испытаний металлов, сплавов, сварных соединений, металла шва, наплавленного металла и основного металла деталей конструкций, заготовок и полуфабрикатов и анализ их результатов**

ПК 3.4.

Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов.

**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

Правила проведения контроля образцов для выполнения статических испытаний с использованием средств измерений

Периодичность поверки и калибровки технических средств и средств измерений

Нормы оценки качества по результатам конкретного метода статических испытаний

Требования к оформлению и хранению результатов конкретного метода статических испытаний

Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при проведении физико-механических испытаний

#### **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

Регистрировать результаты конкретного метода статического испытания и, при необходимости, рассчитывать их механические характеристики

Анализировать данные, полученные по результатам конкретного метода статических испытаний образцов металлов, сплавов, сварных соединений, металла шва или наплавленного металла, на предмет их полноты и достаточности для принятия решения о соответствии физико-механических свойств требованиям документации, содержащей нормы оценки качества

Производить необходимые расчеты при оформлении результатов статических испытаний образцов металлов, сплавов, сварных соединений, металла шва или наплавленного металла конкретным методом

## **Практический опыт**

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

**Код В/02.4 Проведение динамических испытаний металла шва, наплавленного металла и основного металла деталей конструкций, заготовок и полуфабрикатов и анализ их результатов**

|   | <b>Знания</b>  |
|---|--|
| ПК 3.1.<br>Осуществлять пуск и остановку лабораторного оборудования;              | Основы металловедения<br>Основные типы образцов, применяемых при динамических испытаниях<br>Порядок отбора и подготовки образцов для испытаний металлов, сплавов, металла различных зон сварных соединений любого вида, заготовок деталей и полуфабрикатов, деталей конструкций<br>Условия выполнения испытаний динамическими методами |
| ПК 3.2.<br>Наблюдать за работой оборудования в процессе проведения испытаний;     | Классификация методов динамических испытаний металлов, сплавов, металла различных зон сварных соединений, заготовок деталей и полуфабрикатов, деталей конструкций<br>Устройство и назначение технических средств для физико-механических испытаний динамическими методами  |
| ПК 3.3.<br>Снимать показания с приборов лабораторного оборудования;               | Принцип расчета и составления схем для нестандартных испытаний сварных соединений металлических материалов и наплавленного металла<br>Порядок выбора режимов и параметров конкретного метода динамических испытаний  |
| ПК 3.4.<br>Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов. | Последовательность операций при выполнении динамических испытаний<br>Физические основы стандартных методов динамических испытаний<br>Принципы высокотемпературного нагрева и низкотемпературного охлаждения<br>Правила проведения контроля образцов для динамических испытаний с использованием средств измерений                      |

Периодичность поверки и калибровки технических средств и средств измерений

Нормы оценки качества образцов по результатам конкретного метода динамических испытаний

Требования к оформлению и хранению результатов конкретного метода динамических испытаний

Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при проведении физико-механических испытаний

### **Умения**

Проверять готовность и исправность оборудования для динамического испытания 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 динамического испытания

Производить оценку шероховатости поверхности образцов с использованием эталонов шероховатости поверхностей или иных средств измерения

Производить динамическое испытание металлов, сплавов, металла различных зон сварных соединений, заготовок, полуфабрикатов или деталей конструкций конкретным методом (ударный изгиб, ударный разрыв)

Проверять исправность и сведения о поверке и калибровке технических средств и средств измерений

Применять технологические приспособления для конкретного метода физико-механических испытаний динамического вида

Регистрировать результаты конкретного метода динамического испытания и, при необходимости,

рассчитывать механические характеристики  
Производить необходимые расчеты при оформлении  
результатов конкретного метода динамических  
испытаний

Анализировать данные, полученные по результатам  
конкретного метода динамических испытаний, на  
предмет их полноты и достаточности для принятия  
решения о соответствии физико-механических  
свойств требованиям документации, содержащей  
нормы оценки качества

### **Практический опыт**

Разработка производственно-технологической  
документации по динамическим методам испытаний  
металла различных зон сварного соединения или  
основного металла деталей конструкций, заготовок  
или полуфабрикатов

Проверка готовности оборудования для выполнения  
динамических испытаний (копра), 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 динамического испытания (ударный изгиб,  
ударный разрыв)

Подготовка образцов и определение условий  
проведения динамических испытаний при  
нормальной, повышенных и пониженных  
температурах

Установка образцов в технологическое приспособление для конкретного метода динамического испытания

Проведение динамического испытания образцов конкретным методом

Регистрация результатов динамического испытания

Определение соответствия данных, полученных при динамических испытаниях сварных соединений металлических материалов и наплавленного металла, требованиям документации, содержащей нормы оценки качества

Оформление протоколов динамических испытаний конкретным методом

**Код В/03.4 Проведение определения твердости металла шва, наплавленного металла и основного металла деталей конструкций и анализ результатов**

ПК 3.1.  
Осуществлять пуск и остановку лабораторного оборудования;

ПК 3.2.  
Наблюдать за работой оборудования в процессе проведения испытаний;

ПК 3.3.  
Снимать показания с приборов лабораторного оборудования;

ПК 3.4.  
Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов.

**Знания**

Основы металловедения

Основные методики определения твердости и области их применения

Порядок подготовки образцов для определения твердости металлов, сплавов, металла различных зон сварных соединений любого вида, заготовок деталей и полуфабрикатов, деталей конструкций

Условия определения твердости различными методами

Классификация методов определения твердости металлов, сплавов, металла различных зон сварных соединений, заготовок деталей и полуфабрикатов, деталей конструкций

Устройство и назначение приборов определения твердости различными методами

Соответствие обозначения единиц измерения шкалам твердости для конкретного метода определения твердости

Последовательность операций при выполнении определения твердости

Физические основы стандартных методов определения твердости

Принципы высокотемпературного нагрева и низкотемпературного охлаждения  
Схемы проведения определения твердости наконечником определенного типа  
Правила проведения контроля образцов для определения твердости с использованием средств измерений  
Периодичность поверки и калибровки прибора определения твердости, эталонных образцов и средств измерений  
Требования к регистрации и оформлению результатов конкретного метода определения твердости  
Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при проведении физико-механических испытаний  
Нормы оценки качества образцов по результатам конкретного метода определения твердости  
Требования к оформлению и хранению результатов конкретного метода определения твердости

#### **Умения**

Проверять работоспособность, исправность прибора для определения твердости  
Настраивать прибор на соответствующие режимы определения твердости  
Выбирать наконечник определенной формы и вида для определения твердости по конкретному методу  
Производить контрольные измерения размеров, оценку качества подготовки и шероховатости измеряемой поверхности образцов с использованием мерительного инструмента и эталонов шероховатости поверхности или иных средств измерения  
Наносить маркировку на образцы для определения твердости  
Проводить определение твердости металлов, сплавов, металла различных зон сварных соединений, заготовок, полуфабрикатов или деталей

конструкций конкретным методом (по Виккерсу, по Бринеллю, по Роквеллу)

Проверять исправность и сведения о поверке и калибровке технических средств и средств измерений

Применять подставки различной конфигурации на опорный столик для придания устойчивости образца, исключения смещения или прогиба поверхности определения твердости

Регистрировать результаты конкретного метода определения твердости

Анализировать данные, полученные по результатам конкретного метода определения твердости, на предмет их полноты и достаточности для принятия решения о соответствии физико-механических свойств требованиям документации, содержащей нормы оценки качества

Производить необходимые расчеты при оформлении результатов конкретного метода определения твердости

#### **Практический опыт**

Разработка производственно-технологической документации по определению твердости наплавленного металла, металла различных зон сварного соединения или основного металла деталей конструкций конкретным методом

Проверка готовности прибора для определения твердости конкретным методом, его исправности, сведений о поверке и калибровке

Выбор эталонных образцов, соответствующих требуемому диапазону определяемой величины твердости, и проверка сведений об их поверке

Ознакомление с интерфейсом программного обеспечения конкретного измерительного прибора и порядком действий при регистрации параметров твердости (при проведении определения 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 по форме, толщине образца, отсутствия зон перегрева и наклепа и определение шероховатости поверхности определения твердости

Подготовка образцов и определение условий конкретного метода определения 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

Проведение определения твердости образца конкретным методом

Регистрация результатов определения твердости

Определение соответствия данных, полученных при определении твердости различных зон сварных соединений или наплавленного металла, требованиям документации, содержащей нормы оценки качества

Оформление протокола определения твердости конкретным методом

**Код В/04.4 Проведение физико-механических (статических) испытаний сварных соединений и основного материала трубопроводов и конструкций из полимерных материалов и анализ их результатов**

ПК 3.1.

Осуществлять пуск и остановку лабораторного оборудования;

ПК 3.2.

Наблюдать за работой оборудования в процессе проведения

**Знания**

Полимерные материалы и их свойства

Основные типы, формы и размеры образцов, применяемых при физико-механических испытаниях сварных соединений полимерных материалов

Классификация методов физико-механических испытаний сварных соединений полимеров

Устройство и назначение технических средств для физико-механических испытаний сварных

испытаний;

ПК 3.3.

Снимать показания с приборов лабораторного оборудования;

ПК 3.4.

Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов.

соединений полимерных материалов

Принцип расчета и составления схем для

нестандартных испытаний сварных соединений полимерных материалов

Последовательность операций при выполнении механических испытаний сварных соединений

полимерных материалов

Физические основы методов испытаний сварных соединений полимерных материалов

Порядок выбора режимов и параметров конкретного метода испытаний сварных соединений полимерных материалов

Правила проведения контроля образцов сварных соединений из полимерных материалов с использованием средств измерений

Периодичность поверки и калибровки технических средств и средств измерений

Требования к оформлению и хранению результатов конкретного метода физико-механических испытаний сварных соединений из полимерных материалов

Нормы оценки качества образцов по результатам конкретного метода физико-механических испытаний сварных соединений из полимерных материалов

Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при проведении физико-механических испытаний

### **Умения**

Проверять готовность и исправность оборудования для физико-механических испытаний и вспомогательного оборудования

Настраивать испытательное и вспомогательное оборудование на соответствующие режимы испытаний

Производить контрольные измерения размеров образцов с применением измерительного инструмента

Наносить маркировку на образцы для физико-механических испытаний сварных соединений полимерных материалов

Работать на оборудовании для физико-механических испытаний статических видов и выполнять испытания сварных соединений полимерных материалов

Проверять исправность и сведения о поверке и калибровке технических средств и средств измерений

Применять технологические приспособления для конкретного метода физико-механических испытаний сварных соединений полимерных материалов

Регистрировать результаты физико-механических испытаний сварных соединений полимерных материалов

Анализировать данные, полученные по результатам конкретного метода статических испытаний сварных соединений из полимерных материалов, на предмет их полноты и достаточности для принятия решения о соответствии физико-механических свойств требованиям документации, содержащей нормы оценки качества

Производить необходимые расчеты при оформлении результатов конкретного метода физико-механических (статических) испытаний сварных соединений из полимерных материалов

### **Практический опыт**

Разработка производственно-технологической документации по статическим испытаниям сварных соединений из полимерных материалов

Проверка готовности, исправности и настройка оборудования для физико-механических испытаний полимерных материалов, выбор контрольно-измерительного инструмента

Выполнение тарировки регистрирующей и записывающей аппаратуры

Проверка количества образцов для испытаний и

соответствия их формы и размеров требованиям  
нормативной документации

Подготовка образцов, определение условий  
проведения физико-механических испытаний  
сварных соединений из полимерных материалов

Маркировка образцов для проведения испытаний

Проверка исправности и сведений о поверке и  
калибровке технических средств для проведения  
физико-механических испытаний

Установка образцов в технологические  
приспособления для конкретного метода физико-  
механических испытаний сварных соединений из  
полимерных материалов

Проведение физико-механических испытаний  
сварных соединений полимерных материалов

Регистрация результатов физико-механических  
испытаний сварных соединений полимерных  
материалов

Определение соответствия данных, полученных при  
статических испытаниях сварных соединений из  
полимерных материалов, требованиям

документации, содержащей нормы оценки качества

Оформление протоколов статических испытаний  
сварных соединений из полимерных материалов  
конкретным методом

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

по профессии рабочих «Лаборант по физико-механическим испытаниям» 2-6 разряда

(Код 13302)

| №<br>п/п | Наименование разделов, модулей, тем программы   | Трудоемкость, ак. час |   |  | Самостоятельная работа | Форма промежуточной аттестации |
|----------|---|-----------------------|---|--|------------------------|--------------------------------|
|          |   | Итого                 | В том числе                                       |  |                        |                                |
|          |   |                       | теоретическое обучение<br>2 разряд/<br>3-6 разряд | практическое обучение<br>2 разряд/<br>3-6 разряд |                        |                                |
| <b>1</b> | <b>Введение</b>   | <b>3/2</b>            | <b>1/0</b>  | <b>2/2</b>                                       | <b>0/0</b>             |                                |
| 1.1      | Общие сведения о производстве   | 1/1                   | 0/0   | 1/1  | 0/0                    |                                |
| 1.2      | Организация рабочего места  | 2/1                   | 1/0   | 1/1  | 0/0                    |                                |
| <b>2</b> | <b>Общетехнический курс</b>   | <b>19/15</b>          | <b>3/3</b>  | <b>6/6</b>                                       | <b>10/6</b>            |                                |
| 2.1      | Основы металловедения   | 7/5                   | 1/1   | 2/2  | 4/2                    |                                |
| 2.2      | Охрана труда и техника безопасности при организации и проведении лабораторных испытаний | 7/5                   | 1/1   | 2/2  | 4/2                    |                                |
| 2.3      | Основы литейного производства   | 5/5                   | 1/1   | 2/2  | 2/2                    |                                |
| <b>3</b> | <b>Специальный курс</b>   | <b>112/117</b>        | <b>14/15</b>                                      | <b>82/81</b>                                     | <b>16/20</b>           |                                |
| 3.1      | Устройство и эксплуатация лабораторного оборудования                                    | 16/2                  | 4/0   | 8/2  | 4/0                    |                                |
| 3.2      | Техника подготовки образцов к физико-механическим испытаниям                            | 38/41                 | 2/3   | 32/32  | 4/6                    |                                |

|              |  |                |              |              |              |
|--------------|--|----------------|--------------|--------------|--------------|
| 3.3          | Методы лабораторных испытаний            | 30/37          | 4/5          | 22/26        | 4/6          |
| 3.4          | Управление измерительным оборудованием   | 26/31          | 2/5          | 20/20        | 4/6          |
| 3.5          | Технология физико-механических испытаний | 2/6            | 2/2          | 0/2          | 0/2          |
| <b>4</b>     | <b>Квалификационный экзамен</b>          | <b>8/8</b>     | <b>0/0</b>   | <b>8/8</b>   | <b>0/0</b>   |
| <b>5</b>     | <b>Итоговая аттестация</b>               | <b>2/2</b>     | <b>2/2</b>   | <b>0/0</b>   | <b>0/0</b>   |
| <b>Всего</b> |  | <b>144/144</b> | <b>20/20</b> | <b>98/98</b> | <b>26/26</b> |

**3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК  
ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

**по профессии рабочих «Контролер материалов, металлов, полуфабрикатов и изделий» 2-5 разряда  
(Код 12991)**

| При организации обучения без отрыва от производства |                           | При организации обучения с отрывом от производства |                           | Вид деятельности   |
|---|---------------------------|--|---------------------------|--|
| Сроки, неделя                                       | Количество часов в неделю | Сроки, неделя                                      | Количество часов в неделю |  |
| 1   | 20                        | 1  | 40                        | Теоретическое и практическое обучение в соответствии с расписанием занятий, утверждённым ООО «Учебно-консультационный центр КСК» |
| 2   | 20                        |  |                           |  |
| 3   | 20                        | 2  | 40                        |  |
| 4   | 20                        |  |                           |  |
| 5   | 20                        | 3  | 28                        |  |
| 6   | 8                         |  |                           |  |
| 7   | 8                         |  |                           |  |
| 8   | 18                        | 4  | 26                        |  |
|   | 8                         |  |                           | Самостоятельная работа обучающихся   |
|   | 2                         |  |                           | Квалификационный экзамен   |
|   | 2                         |  |                           | Итоговая аттестация  |
| <b>Итого</b>  | <b>144</b>                |  | <b>144</b>                |  |



|  |   |                         |
|--|---|-------------------------|
| <p>Тема 1.2.<br/>Организация рабочего места</p>  | <p><b>Содержание</b></p> <p>Оснащение рабочего места и правила обеспечения рабочего места инструментом, приспособлениями, деталями. Пределы досягаемости рук в рабочей горизонтальной и вертикальной плоскости. Требования, предъявляемые к рабочему месту, оборудованию, измерительному инструменту.</p> <p><b>Практическое обучение</b></p> <p>Организация рабочего места.</p>  | <p>2/1</p>              |
| <p><b>Раздел 2. Общетехнический курс</b></p> <p>Тема 2.1.<br/>Основы металлловедения</p> | <p><b>Содержание</b></p> <p>Основные сведения о металлах и сплавах на их основе. Понятие о физических свойствах: цвет, удельный вес, электропроводность, теплопроводность, теплоемкость, магнитные свойства.</p> <p>Понятие о механических свойствах: прочность, твердость, пластичность, упругость, вязкость, выносливость, жаростойкость, жаропрочность.</p> <p>Понятие о технологических свойствах: обрабатываемость резанием, Литейные свойства, свариваемость, прокаливаемость, паяемость.</p> <p><i>Железоуглеродистые сплавы</i></p> <p>Чугуны. Классификация чугунов. Механические свойства чугунов. Маркировка чугунов. Область применения чугунов.</p> <p>Стали. Определение стали. Углеродистые стали. Классификация и маркировка углеродистых сталей. Область применения углеродистых сталей.</p> <p>Легирующие компоненты, их влияние на свойства стали. Классификация и маркировка легированных сталей, область применения. Механические и технологические свойства каждой группы стали.</p> <p><i>Цветные металлы и их сплавы.</i></p> | <p>19/15</p> <p>7/5</p> |

|   |   |                   |
|---|---|-------------------|
|   | <p>Медь. Ее назначение и свойства. Сплавы меди с цинком, оловом, алюминием, свинцом, бериллием, никелем; марки меди и сплавов на ее основе, механические и технологические свойства сплавов, обозначение по ГОСТ.</p> <p>Алюминий. Его назначение и свойства. Деформируемые алюминиевые сплавы. Физические, механические и технологические свойства сплавов алюминия; область применения; марки; обозначение по ГОСТ.</p> <p><i>Титан и сплавы на основе титана</i></p> <p>Титан. Свойства, область применения. Классификация титановых сплавов, маркировка. и-, р- стабилизаторы, нейтральные упрочнители. Физические, механические и технологические свойства сплавов на основе титана.</p> <p><i>Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов.</i></p> <p>Виды и назначение термической и химико-термической обработки металлов и сплавов</p> <p><b>Практическое обучение</b></p> <p>Испытание металлов на твердость. Определение свойств и структуры чугуна по марке. Определение свойств и структуры, стали по марке. Расшировка марок чугуна. Расшировка марок стали. Определение свойств сплава, расшировка марок алюминиевых сплавов. Определение свойств сплава, расшировка марок медных сплавов.</p> |                   |
| <p>Тема 2.</p> <p>Основы литейного производства</p> | <p><b>Содержание</b></p> <p>Основы технологии плавки металлов. Гидромеханические явления процесса формирования отливков. Кристаллизация металла при формировании отливков. Затвердевание отливков. Усадка металла в отливках. Прибыли на отливках. Ликвационные явления при формировании отливков. Газы в отливках. Неметаллические включения в металле отливков. Охлаждение отливков в форме. Суспензионное литье.</p> <p><b>Практическое обучение</b></p>   | <p><b>5/5</b></p> |

|  |  |
|--|--|
|  | Упражнения в измерении деталей с помощью различного измерительного инструмента.  |
| <p>Тема 2.3.<br/>Охрана труда и техника безопасности при организации и проведении лабораторных испытаний</p> | <p><b>Содержание</b></p> <p>Общие правила промышленной безопасности и охраны труда Законодательство об охране труда в РФ, государственный надзор за его соблюдением. Ответственность за нарушение охраны труда. Закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».</p> <p>Требования техники безопасности и охраны труда на предприятии.</p> <p>Основы гигиены и промышленной санитарии. Условия труда. Вредные и опасные факторы производства. Меры защиты от вредных и опасных факторов. Средства и методу повышения безопасности технических средств и технологических процессов.</p> <p>Правила электро- и пожаробезопасности на производственных участках</p> <p>Скрытая опасность поражения электрическим током, Действие электрического тока на организм человека, виды электротравм. Электрозащитные средства и правила пользования ими. Защитное отключение, блокировка и заземление. Общие правила безопасной работы с электроинструментами, приборами.</p> <p>Основные причины пожаров; Классификация пожаро- и взрывоопасных помещений.</p> <p>Основные системы пожарной защиты. Меры предупреждения и ликвидации пожара.</p> <p>Правила хранения легковоспламеняющихся, горючих и смазочных материалов. Порядок действий при возникновении пожара. Правила пользования средствами.</p> <p>Способы оказания первой медицинской помощи при несчастном случае</p> <p>Травматизм, классификация травм. Порядок расследования несчастных случаев на производстве, меры их предупреждения. Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях.</p> <p><b>Практическое обучение</b></p> |
|  | 7/5  |

|  |                |
|--|----------------|
| <p><b>Раздел 3. Специальный курс</b></p> <p>Тема 3.1.<br/>Устройство и эксплуатация лабораторного оборудования</p>   | <p>112/117</p> |
| <p><b>Содержание</b></p> <p><i>Основы электротехники</i></p> <p>Основные понятия о постоянном и переменном электрическом токе. Виды соединений проводников и источников тока, единицы измерения силы тока, напряжения, мощности электрического тока. Условные обозначения электротехнических приборов и электрических машин, основные элементы электрических сетей. Принципы действия, устройство, основные характеристики электроизмерительных приборов, электрических машин, аппаратуры управления и защиты, схемы электроснабжения. Двигатели постоянного и переменного тока, их устройство, принцип действия, правила пуска, остановки.</p> <p><i>Основы технической механики</i></p> <p>Виды износа и деформации деталей и узлов.</p> <p>Виды смазочных материалов, требования к свойствам масел, применяемых для смазки узлов и деталей, правила хранения смазочных материалов. Кинематика механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач.</p> <p><i>Оборудование для физико-механических испытаний.</i></p> <p>Общие требования к испытательным машинам и приборам различного типа и модели.</p> <p>Разрывные машины, их характеристика, принцип работы. Требования к поверке оборудования.</p> <p>Машины для испытания на скручивание, их характеристика, устройство, принцип работы.</p> <p>Приборы для испытания на перегиб, их характеристика, устройство, принцип работы.</p> <p>Оборудование для испытания на навивание, его характеристика, устройство, принцип работы. Подбор оправки для проведения испытаний.</p> | <p>16/2</p>    |

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|   | <p>Машины для динамических испытаний, характеристика, принцип работы. Приборы для определения твердости. Характеристика, принцип работы. Правила обращения с испытательным оборудованием в процессе проведения анализа и испытаний Последовательность подготовки и правила управления оборудованием для проведения физико-механических испытаний; возможные неисправности в оборудовании, способы и средства их выявления и устранения; контрольно-измерительные приборы, используемые при подготовке оборудования, их виды, назначение, способы измерения.</p> <p><b>Практическое обучение</b></p> <p>Осуществление проверки и регулировки лабораторного оборудования; следить за состоянием лабораторного оборудования; настраивать и обслуживать оборудование в рамках, предусмотренных фирмой-производителем прибора, в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда. готовить оборудование для проведения физико-механических испытаний; наблюдать за работой оборудования в процессе проведения испытаний; вносить коррективы при обнаружении неисправности оборудования.</p> |                     |
| <p>Тема 3.2.<br/>Техника подготовки образцов к физико-механическим испытаниям</p> | <p><b>Содержание</b></p> <p><i>Государственные стандарты и технические условия на образцы материалов и изделий.</i></p> <p>Понятия о стандартизации, сертификации продукции. Требования к качеству сырья, материалов, готовой продукции. Состав, свойства, виды и назначение подлежащих испытаниям образцов. Порядок отбора и оформление образцов.</p> <p><i>Допуски и отклонения линейных размеров</i></p> <p>Понятие о размерах: номинальный, предельный, действительный. Предельные отклонения (верхнее, нижнее). Поле допуска размера. Понятие о степени точности, качестве. Определение соответствия параметров испытуемых образцов ГОСТ и ТУ.</p> <p><i>Допуски и отклонения формы поверхности</i></p>   | <p><b>38/41</b></p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>Отклонения расположения поверхностей, отклонения формы поверхности, волнистость, шероховатость; причины возникновения отклонений.</p> <p><i>Виды резьбы</i></p> <p>Виды и характеристики резьбы. Метрическая, трапецеидальная, упорная резьба.</p> <p><i>Метрология и технические измерения</i></p> <p>Методы измерения. Прямые и косвенные измерения. Приборы для линейных и угловых измерений, классификация. Назначение, устройство измерительных инструментов, правила пользования ими.</p> <p><i>Технология слесарных работ</i></p> <p>Виды слесарных работ и технология их выполнения: разметка, рубка, правка, гибка, резка, опиление, Шабрение металла, сверление, зенкование и развертывание отверстий, клепка, пайка, лужение и склеивание, нарезание резьбы.</p> <p><i>Технология токарно-фрезерных работ</i></p> <p>Оборудование и инструмент для выполнения токарно-фрезерных работ по изготовлению образцов для испытаний.</p> <p>Техническая характеристика станков. Основные механизмы, кинематика. Классификация и требования к режущему инструменту. Последовательность изготовления образцов на станках токарной, фрезерной групп, шлифовальных станках</p> <p><i>Технология получения сварных соединений</i></p> <p>Виды сварных швов. Методы получения сварных швов. Визуально измерительный контроль сварных соединений.</p> <p><b>Практическое обучение</b></p> <p>Выполнение токарно-фрезерных работ по изготовлению образцов.</p> <p>Выполнение общеслесарных работ по изготовлению образцов.</p> <p>Выбор и настройка контрольно-измерительного инструмента.</p> |
|--|---|

|  |  |
|--|--|
|  | Контроль и маркировка образцов. Оформление документации на отобранные образцы.   |
| <p>Тема 3.3.<br/>Методы лабораторных испытаний</p> | <p><b>Содержание</b><br/> <i>Статические методы испытаний металлов, сплавов, сварных соединений.</i><br/> Последовательность установки образца, проведения испытаний на растяжение, сжатие, изгиб. Физические основы стандартных методов статических испытаний. Механические свойства, определяемые при статических испытаниях. Определение характеристик прочности и пластичности. Обработка и оформление результатов испытаний и измерений.<br/> <i>Динамические методы испытаний металлов, сплавов, сварных соединений</i><br/> Последовательность установки образца, проведения испытаний на ударный изгиб. Склонность металла к хрупкому разрушению. Виды надрезов при проведении испытания.<br/> Определение работы удара.<br/> <i>Определение твердости металлов, сплавов, сварных соединений</i><br/> Основные методы определения твердости и области их применения (по Виккерсу, по Бринеллю или по Роквеллу). Классификация методов определения твердости металлов, сплавов, металла различных зон сварных соединений, заготовок деталей и полуфабрикатов, деталей конструкций. Условия определения твердости различными методами.<br/> Последовательность проведения испытания. Требования к регистрации результатов проведения испытания конкретным методом.</p> <p><b>Практическое обучение</b><br/> Проведение испытаний на растяжение, сжатие, изгиб. Обработка и оформление результатов испытаний и измерений.</p> |
| <p>Тема 3.4.<br/>Управление измерительным</p>      | <p><b>Содержание</b><br/> Качество продукции, показатели качества, их классификация. Основы организации работы отдела технического контроля (ОТК). Виды контроля в зависимости от производства</p>   |
| 30/37  | 26/31  |

оборудованием

(индивидуальное, серийное, массовое). Основные задачи отдела технического контроля: наблюдение за качеством, комплектностью, консервацией и упаковкой продукции, проверка соответствия выпускаемой продукции стандартам, нормам, чертежам и техническим условиям, оформление в установленном порядке документации на принятую и забракованную продукцию, контроль за соблюдением технологических процессов на всех стадиях производства, составление актов и предъявление претензий за недоброкачественные внешние поставки материалов и полуфабрикатов, отбор проб контролируемых материалов для анализа в лабораториях завода, участие в работе по изучению причин, вызывающих брак, в разработке и проведении мероприятий по повышению качества продукции и предупреждению брака. Структура отдела технического контроля. Взаимоотношения ОТК с отделами и цехами завода. Права и обязанности контролера ОТК. Виды контроля качества: предварительный, пооперационный, групповой, сплошной, выборочный. Виды контроля по способу выполнения: стационарный, скользящий. Предупредительный контроль. Самоконтроль, статистический контроль, автоматический контроль и инспекционный контроль. Методы контроля: визуальный, разрушающий, неразрушающий.

Определение, учет и анализ брака. Виды брака по характеру дефектов – окончательный и исправимый. Брак внутренний и внешний. Дефекты: видимые, скрытые.

Техническая документация контроля: ГОСТ и ТУ, рабочие чертежи, справочники.

Система допусков и посадок, карты технологического процесса и т.п.

Новое в технике и технологии производства. Механизация и автоматизация контроля.

Неразрушающие методы контроля и их эффективность. Методы автоматического контроля. Размерные датчики, их назначение и применение. Устройства, применяемые для деталей в процессе обработки, их назначение и применение.

**Практическое обучение**

|   |   |            |
|---|---|------------|
|   | <p>Самостоятельное выполнение (под наблюдением) всего комплекса работ контролера материалов, металлов, полуфабрикатов и изделий, предусмотренных квалификационной характеристикой, дополнительными требованиями к ней, и должностной инструкцией.</p>   |            |
| <p>Тема 3.5.<br/>Технология физико-механических испытаний</p> | <p><b>Содержание</b><br/><i>Физико-механические испытания</i><br/>Классификация физико-механических испытаний, основные физико-механические свойства испытываемых материалов, элементарные сведения о свойствах металлов и неметаллических материалов.<br/>Основные понятия о деформации растяжения (сжатия), продольной силе, касательном напряжении, абсолютном и относительном удлинении.<br/>Методика подготовки образцов и оборудования для испытаний. Правила ведения физико-механических испытаний различной сложности с выполнением работ по их обработке и обобщению.<br/>Методы и средства обработки, систематизации и оформления результатов испытаний и измерений. Методы и средства выполнения технических расчетов, вычислительных и графических работ. Классификация погрешностей (систематические, инструментальные, личностные, случайные). Погрешности косвенных измерений и установок. Методы предупреждения погрешностей.<br/>Методика составления протокола на несоответствие образца требованиям ГОСТа и внесение изменений.<br/>Практические занятия и лабораторные работы<br/><i>Метод определения сопротивления раздиру.</i><br/>Отбор и подготовка образцов к испытанию. Проведение испытания. Внесение записи результатов испытаний в журналы установленной формы. Сбор, систематизация и компьютерная обработка данных. Обработка полученных результатов после испытания.</p> | <p>2/6</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Математические расчеты при обработке данных по испытаниям сырья и готовой продукции.</p> <p>Подведение итогов. Выписывание протокола на основании НТД. Оценка соответствия результатов требованиям ТУ или ГОСТа</p> <p><i>Метод испытания пленок на растяжения.</i></p> <p>Отбор и подготовка образцов к испытанию. Проведение испытания. Внесение записи результатов испытаний в журналы установленной формы. Сбор, систематизация и компьютерная обработка данных. Обработка полученных результатов после испытания.</p> <p>Математические расчеты при обработке данных по испытаниям сырья и готовой продукции. Подведение итогов. Выписывание протокола на основании НТД. Оценка соответствия результатов требованиям ТУ или ГОСТа.</p> <p><i>Метод испытания полимерных материалов на растяжения</i></p> <p>Отбор и подготовка образцов к испытанию. Проведение испытания. Внесение записи результатов испытаний в журналы установленной формы. Сбор, систематизация и компьютерная обработка данных. Обработка полученных результатов после испытания.</p> <p>Математические расчеты при обработке данных по испытаниям сырья и готовой продукции. Подведение итогов. Выписывание протокола на основании НТД. Оценка соответствия результатов требованиям ТУ или ГОСТа.</p> <p><i>Метод испытания прочности на разрыв и удлинение при растяжении</i></p> <p>Отбор и подготовка образцов к испытанию. Проведение испытания. Внесение записи результатов испытаний в журналы установленной формы. Сбор, систематизация и компьютерная обработка данных. Обработка полученных результатов после испытания.</p> <p>Математические расчеты при обработке данных по испытаниям сырья и готовой продукции. Подведение итогов. Выписывание протокола на основании НТД. Оценка соответствия результатов требованиям ТУ или ГОСТа</p> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  | <p><i>Метод испытания на сжатие</i></p> <p>Отбор и подготовка образцов к испытанию. Проведение испытания. Внесение записи результатов испытаний в журналы установленной формы. Сбор, систематизация и компьютерная обработка данных. Обработка полученных результатов после испытания. Математические расчеты при обработке данных по испытаниям сырья и готовой продукции.</p> <p>Подведение итогов. Выписывание протокола на основании НТД. Оценка соответствия результатов требованиям ТУ или ГОСТа.</p> <p><i>Метод испытания на изгиб</i></p> <p>Отбор и подготовка образцов к испытанию. Проведение испытания. Внесение записи результатов испытаний в журналы установленной формы. Сбор, систематизация и компьютерная обработка данных. Обработка полученных результатов после испытания. Математические расчеты при обработке данных по испытаниям сырья и готовой продукции.</p> <p>Подведение итогов. Выписывание протокола на основании НТД. Оценка соответствия результатов требованиям ТУ или ГОСТа.</p> <p><i>Метод испытания на трение</i></p> <p>Отбор и подготовка образцов к испытанию. Проведение испытания. Внесение записи результатов испытаний в журналы установленной формы. Сбор, систематизация и компьютерная обработка данных. Обработка полученных результатов после испытания. Математические расчеты при обработке данных по испытаниям сырья и готовой продукции.</p> <p>Подведение итогов. Выписывание протокола на основании НТД. Оценка соответствия результатов требованиям ТУ или ГОСТа.</p> <p><i>Метод испытания на прокол</i></p> <p>Отбор и подготовка образцов к испытанию. Проведение испытания. Внесение записи</p> |
|--|--|

|  |   |
|--|---|
| <p>результатов испытаний в журналы установленной формы. Сбор, систематизация и компьютерная обработка данных. Обработка полученных результатов после испытания. Математические расчеты при обработке данных по испытаниям сырья и готовой продукции. Подведение итогов. Выписывание протокола на основании НТД. Оценка соответствия результатов требованиям ТУ или ГОСТа.</p> <p><i>Метод определения твердости</i></p> <p>Отбор и подготовка образцов к испытанию. Проведение испытания. Внесение записи результатов испытаний в журналы установленной формы. Сбор, систематизация и компьютерная обработка данных. Обработка полученных результатов после испытания. Математические расчеты при обработке данных по испытаниям сырья и готовой продукции. Подведение итогов. Выписывание протокола на основании НТД. Оценка соответствия результатов требованиям ТУ или ГОСТа.</p> <p><i>Метод определения ударной вязкости</i></p> <p>Отбор и подготовка образцов к испытанию. Проведение испытания. Внесение записи результатов испытаний в журналы установленной формы. Сбор, систематизация и компьютерная обработка данных. Обработка полученных результатов после испытания. Математические расчеты при обработке данных по испытаниям сырья и готовой продукции. Подведение итогов. Выписывание протокола на основании НТД. Оценка соответствия результатов требованиям ТУ или ГОСТа.</p> | <p><b>Практическое обучение</b></p> <p>Изучение характеристики отдела контроля качества. Организация работы лаборанта физико-механических испытаний. Проведение инструктажа по технике безопасности в соответствии с требованиями охраны труда. Отбор и подготовка образцов и проб для различных испытаний. Наладка приборов и аппаратов под руководством лаборанта более</p> |
|--|---|

|   |  |                |
|---|--|----------------|
|   | высокой квалификации. Ведение нормативно-технической документации. Ведение установленных контрольно-учетных записей испытаний. |                |
| <b>Раздел 4. Квалификационный экзамен</b> |  | <b>8/8</b>     |
| <b>Раздел 5. Итоговая аттестация</b>      |  | <b>2/2</b>     |
|   | <b>Всего</b>   | <b>144/144</b> |

## **5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **5.1. Материально-техническое обеспечение**

ООО «УКЦ КСК» осуществляет подготовку рабочих с использованием производственного оборудования предприятий, входящих в Группу компаний КСК.

### **5.2. Информационные ресурсы**

#### **Основные источники:**

1. Адашкин, А.М. Материаловедение и технология материалов. - учеб. пособие для СПО / А.М. Адашкин, В.М. Зуев. - М : ФОРУМ, 2010. 336 с. : ил. - (Профессиональное образование).

2. Вышнепольский И.С. Техническое черчение. - М.: Высшая школа, 2000. 3.

3. Гальперин, М.В. Электротехника и электроника: учебник для СПО / м.в. - Гальперин. М: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012.480 с.: ил. (Профессиональное образование)

4. Славинский, А.К. Электротехника с основами электроники: учеб. Пособие для СПО / А.К. Славинский, И.С. Туревский. - М: ФОРУМ, 2020 5. Зайцев С.А., Толстов А Н., Грибанов Д. Д. [и др.]. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования /. — 5-е изд. — М.: Издательский центр «Академия», 2017. — 288 с

5. Костин П.П. Физико-механические испытания металлов, сплавов и неметаллических материалов. Учебное пособие для профессионально-технических училищ. — М.: Машиностроение, 1990. 256 с.: ил. ISBN 5 21740830-х.

## Интернет-ресурсы

1. Электронный ресурс «Понятия о допусках и посадках основные термины». Форма доступа: <http://cxt.telesort.ru/vdovichenkovaucheb/Dopuski.htm>
2. Электронный ресурс «Черчение. Техническое черчение». Форма доступа: <http://nacherchy.ru/>
3. Электронный ресурс «Разработка чертежей: правила их выполнения и ГОСТы». Форма доступа: <http://www.greb.ru/3/inggrafika-cherchenie/GOST.htm>
4. Электронный ресурс «Выполнение чертежей. Техническое черчение». Форма доступа: <http://www.ukrembrk.com/map/>
5. Электронный ресурс «Черчение, учитесь правильно и красиво чертить». Форма доступа: <http://stroicherchenie.ru/>
6. Материаловедение. Бесплатный образовательный ресурс.
7. Электронный ресурс. Форма доступа: <http://www.materialscience.ru>
8. Издательство «Наука и технологии». Электронный ресурс. Форма доступа: <http://www.nait.ru/>.
9. Электронная библиотека. Электронный ресурс. Форма доступа: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=471079>
10. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронный ресурс. Форма доступа: <http://window.edu.ru/resource/075/75075>
11. Смирнов, В.Г. Стандартизация и качество продукции: учебное пособие: [12+] / В.Г. Смирнов, М.С. Капица, И.Э. Чиркун. — 2-е изд., стер, — Минск: РИПО, 2016. 303 с.: схем, табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463686>. — Библиогр. в кн. — ISBN 978-985-5(3)-572-6. — Текст: электронный.

### 5.3. Организация образовательного процесса

Организация образовательного процесса осуществляется в соответствии с основной программой профессионального обучения.

Настоящая программа реализуется в очной форме обучения.

Организационно-педагогические условия должны обеспечивать реализацию программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям, соответствие применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям, склонностям, способностям, интересам и потребностям обучающихся.

Наполняемость учебных групп не должна превышать 20 человек.

Продолжительность занятий в группах, обучающихся без отрыва от производства, должна составлять не более 4 часов в день.

Продолжительность занятий в группах, обучающихся с отрывом от производства, должна составлять не более 8 часов в день.

Основными формами обучения являются теоретические и практические занятия. Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий – 45 минут.

Выбор методов обучения для каждого занятия определяется преподавателем в соответствии с составом и уровнем подготовленности обучающихся, степенью сложности излагаемого материала, наличием и состоянием учебного оборудования, технических средств обучения, местом и продолжительностью проведения занятий.

Теоретические занятия должны проводиться с целью изучения нового учебного материала. Изложение материала необходимо вести в форме, доступной для понимания обучающихся, соблюдать единство терминологии, определений и условных обозначений, соответствующих действующим международным, национальным стандартам и нормативным документам. В ходе занятий преподаватель обязан увязывать новый материал с ранее изученным, иллюстрировать основные положения примерами из практики,

объяснять с показом на учебно-материальной базе, соблюдать логическую последовательность изложения.

Практические занятия, проводятся с целью закрепления теоретических знаний и выработки у обучающихся основных умений и навыков работы в ситуациях, максимально имитирующих реальные производственные процессы. Практические занятия должны выполняться с использованием специализированных технических средств обучения.

Проведение занятий по практическому обучению осуществляется на базе предприятия.

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость прочного усвоения и выполнения всех требований безопасности труда. В этих целях преподаватель теоретического и мастер (инструктор) производственного обучения, помимо изучения общих требований по безопасности труда, предусмотренных программами, должны значительное внимание уделять требованиям безопасности труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае при изучении каждой темы или переходе к новому виду работ в процессе производственного обучения.

Оценка качества освоения программы профессионального обучения проводится в ходе квалификационного экзамена и итоговой аттестации.

Квалификационный экзамен – форма проведения итоговой аттестации лиц, прошедших обучение по основной программе, с целью определения соответствия полученных компетенций, знаний, умений и навыков программе профессиональной подготовки, повышения квалификации или переподготовки и установления на этой основе квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих.

#### **5.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Для проведения теоретических занятий привлекаются высококвалифицированные инженерно-технические и педагогические работники, имеющие опыт работы по техническому обучению кадров. Практическое обучение организуется в производственных цехах ГК «КСК» при участии наставников.

Реализация программы профессиональной подготовки рабочих должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого раздела, темы. Мастера производственного обучения, наставники, должны иметь на 1 – 2 разряда по профессии рабочего выше, чем предусмотрено для обучающегося.

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла.

## **6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Оценка качества освоения основной программы профессионального обучения рабочих должна включать текущий контроль успеваемости и итоговую аттестацию обучающихся.

Конкретные формы и процедуры текущего контроля успеваемости по каждому разделу разрабатываются образовательной организацией самостоятельно и доводятся до сведения обучающихся в течение первой недели от начала обучения.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям программы (текущий контроль успеваемости и итоговая аттестация) в ООО «Учебно-консультационный центр КСК» создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить умения, знания, практический опыт и освоенные компетенции.

Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются образовательной организацией самостоятельно после предварительного положительного заключения работодателя.

Оценка качества подготовки обучающихся осуществляется в двух основных направлениях:

- оценка уровня усвоения теоретических знаний;
- оценка компетенций обучающихся в части формирования практических навыков.

Критерием уровня квалификации рабочего является:

- уровень профессиональной подготовки и опыт (стаж) практической работы, которые в совокупности образуют необходимые предпосылки для выполнения работы определенной сложности;

- уровень полученной/усовершенствованной профессиональной компетенции обучающегося по программе профессионального обучения;
- уровень усвоения теоретического и практического материала.

К итоговой аттестации допускаются обучающиеся, не имеющие задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план.

**Формы итоговой аттестации:** квалификационный экзамен и итоговая аттестация (экзамен) по результатам усвоения теоретических знаний.

По результатам любого из видов итоговых аттестационных испытаний, включенных в итоговую аттестацию, оценки могут выставляться по одной из двух систем:

- по недифференцированной зачетной системе оценок («сдал»/«не сдал»);
- по дифференцированной пятибалльной системе («отлично» – 5 баллов, «хорошо» – 4 балла, «удовлетворительно» – 3 балла, «неудовлетворительно» – 2 балла).

Выбор системы оценки устанавливается ООО «Учебно-консультационный центр КСК».

Оценку «сдал» при оценивании по недифференцированной зачетной системе оценок заслуживает слушатель, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, показавший сформированность компетенций и профессиональных умений для осуществления профессиональной деятельности.

Оценка «не сдал» выставляется слушателю, показавшему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не понимающему существа излагаемых им вопросов, не справившемуся с итоговыми испытаниями. Ответы такого

обучающегося носят несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер.

В соответствии с нижеприведёнными критериями отметки «отлично» – 5 баллов, «хорошо» – 4 балла, «удовлетворительно» – 3 балла означают успешное прохождение итоговой аттестации.

**Квалификационный экзамен** проводится по окончании теоретического и практического обучения в ООО «Учебно-консультационный центр КСК».

К сдаче квалификационного экзамена допускаются лица, успешно прошедшие полный курс теоретического обучения, производственного обучения и выполнившие все требования, предусмотренные соответствующей образовательной программой.

Целью экзамена является определение подготовленности к трудовой деятельности рабочего по профессии, соответствие полученных компетенций, знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и требованиям квалификационной характеристики и на этой основе установление уровня его квалификационного (тарифного) разряда по соответствующей профессии.

В ходе квалификационного экзамена оценивается правильность выполнения пробной практической (квалификационной) работы.

Оценка 5 (отлично) ставится за правильно выполненную пробную практическую (квалификационную) работу, показывающую глубокие знания и понимание учебного материала; за самостоятельное, уверенное, последовательное и безошибочное выполнение технологических операций с соблюдением требований правил охраны труда и техники безопасности, умение применять полученные знания в практических целях.

Оценка 4 (хорошо) ставится при выполнении тех же требований, что и для оценки пять, но при наличии незначительных ошибок в практической работе и отступлений от их последовательности, причем эти ошибки после

замечания руководителя практического обучения исправлены самостоятельно.

Оценка 3 (удовлетворительно) ставится за знание и понимание основного производственного процесса; за выполнение работ с небольшими ошибками и погрешностями; за недостаточное твёрдое умение применять знания для решения практических задач, но выполняемых при незначительной помощи руководителя практического обучения.

Оценка 2 (неудовлетворительно) ставится за незнание и слабое понимание большей части производственного процесса и учебного материала, допущение грубых ошибок при решении практических задач даже после наводящих и дополнительных вопросов руководителя практического обучения.

Квалификационный экзамен проводится в один из последних дней обучения в форме выполнения квалификационных работ. Для квалификационных работ выбираются характерные для данной профессии и предприятия работы, соответствующие уровню квалификации, предусмотренному квалификационной характеристикой, техническими требованиями, действующими на предприятии. Продолжительность выполнения работы должна быть не более одной смены, а нормы выработки должны соответствовать нормам, принятым на предприятии.

**Итоговая аттестация (экзамен) по результатам усвоения теоретических знаний** проводится с использованием экзаменационных материалов (билетов, тестов), разработанных сотрудниками ООО «Учебно-консультационный центр КСК», согласованных с производственными отделами (службами) администрации КСК по направлению деятельности.

Количество вопросов, включаемых в экзаменационный билет, зависит от конкретной основной программы профессионального обучения (как правило – не менее трех вопросов).

При оценке по пятибалльной системе установлены следующие критерии:

- отметка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, показавшему пробелы в знании основного содержания, предусмотренного программой, допустившему серьезные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;
- отметку «удовлетворительно» заслуживает слушатель, показавший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения и профессиональной деятельности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой по программе (как правило, отметка «удовлетворительно» выставляется слушателям, допустившим погрешности в ответе на аттестационных испытаниях, но обладающим необходимыми знаниями и умениями для устранения погрешностей под руководством наставника);
- отметку «хорошо» заслуживает слушатель, показавший полное знание программного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, способный к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности;
- отметку «отлично» заслуживает слушатель, показавший всестороннее и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания и решать профессиональные задачи, усвоивший основную литературу, знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, проявивший творческие способности в понимании, изложении и применении учебно-программного материала.

При проведении итоговой аттестации в форме тестирования используются критерии оценивания и показатели оценки результатов, приведённые в таблице.

| <b>Результаты (освоенные профессиональные и общие компетенции)</b> | <b>Основные показатели оценки результата</b> |
|--|--|
| Критерии оценивания:<br>100-90% правильных ответов                 | 5 (отлично)                                  |
| 89-75% правильных ответов  | 4 (хорошо)                                   |
| 74-60% правильных ответов  | 3 (удовлетворительно)                        |
| 59% и менее правильных ответов                                     | 2 (не удовлетворительно)                     |

**КОМПЛЕКТ**  
**контрольно-оценочных средств по основной программе**  
**профессионального обучения по профессии**  
**«Лаборант по физико-механическим испытаниям»**

**Код 13002**

Комплект контрольно-оценочных средств применяется для оценки освоения теоретической части учебного плана основной программы профессионального обучения.

Экзаменационные билеты являются примерными, их содержание при необходимости может корректироваться преподавателем.

**Итоговый тест**

1. Какие основные характеристики приняты для оценки механических свойств металлов?

+ Временное сопротивление разрыву, предел текучести, относительное удлинение и сужение, ударная вязкость, твердость, сопротивление статическому изгибу

- Жаропрочность, жаростойкость и хладостойкость металла

- Механическое старение, сопротивление усталости, сопротивление срезу

2. Какая из углеродистых сталей, охлаждающихся с одинаковой скоростью, имеет более высокую твердость?

- Сталь с 0,2% С

- Сталь с 0,4% С

+ Сталь с 0,6% С

3. При какой температуре происходит магнитное превращение в железе?

+ 768°C

- 910°C

- 554°C

4. Что происходит с пластическими свойствами стали при отрицательных температурах?

- Повышаются

+ Снижаются

- Температура не оказывает влияние

5. Сталь – это сплав железа с углеродом с содержанием углерода

- до 1%

+ до 2,14%

- до 2,5%

- до 3%

6. Укажите, какие из перечисленных свойств металлов относятся к физическим?

- Твердость, пластичность, упругость, вязкость

- Стойкость к коррозии, жаропрочность, окалиностойкость

+ Теплопроводность, плотность, температура плавления, тепловое расширение

7. Укажите, какие из перечисленных свойств металлов относятся к механическим?

+ Твердость, пластичность, упругость, вязкость

- Стойкость к коррозии, жаропрочность, окалиностойкость

- Теплопроводность, плотность, температура плавления, тепловое расширение

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

- Марганец и вольфрам

+ Молибден и никель

- Медь и кобальт

9. Что обозначают буквы К и С в марках сталей?

+ Кобальт и Кремний;

- Никель и Кобальт

- Кремний и Кобальт

10. Как маркируются легированные стали?

- Первые две цифры означают содержание углерода. Буквы - легирующие элементы, цифры после букв – содержание легирующих элементов в %

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

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

11. Укажите, на какие группы подразделяются металлы?

- Группа драгоценных и полудрагоценных

- Группа легких и тяжелых

+ Группа черных и цветных

12. Примеси каких элементов постоянно содержатся в углеродистой стали?

- Алюминий, марганец, сера, титан

+ Марганец, кремний, сера, фосфор

- Кремний, медь, сера, фосфор

13. Какое действие оказывает углерод на свойства стали?

- Уменьшает прочность и твердость, увеличивает пластичность, понижает склонность к образованию пор и трещин

+ Увеличивает прочность и твердость, уменьшает пластичности, повышает склонность к образованию трещин и пор

- Увеличивает прочность, твердость и увеличивает пластичность, понижает склонность к образованию трещин и пор

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

-Из-за большого скопления зарядов в проводнике

-Из-за столкновений направленно движущихся атомов с электронами

+Из-за столкновений направленно движущихся электронов с атомами

15. Как включают амперметр в электрическую цепь?

-Параллельно в общую электрическую цепь

-Параллельно в электрическую цепь с вольтметром

+Последовательно в общую электрическую цепь

-Последовательно в электрическую цепь с вольтметром

16. Как включают вольтметр в электрическую цепь?

+Параллельно в общую электрическую цепь

-Параллельно в электрическую цепь с амперметром

-Последовательно в общую электрическую цепь

-Последовательно в электрическую цепь с амперметром

17. Как выбирают провода для электрических цепей?

-Все перечисленное верно

+Исходя из допустимой плотности тока

-Исходя из суммарной длины проводника

-Исходя из удельного сопротивления проводника

18. Каким образом включают в электрическую цепь амперметр для измерения силы электрического тока?

+Амперметр включают в электрическую цепь последовательно с остальными элементами

-Амперметр подключается последовательно вольтметру

-Амперметр подключают параллельно вольтметру

-Амперметр подключают параллельно участку цепи, на котором измеряют силу электрического тока

19. Каким образом включают в электрическую цепь вольтметр для измерения напряжения на участке электрической цепи?

-Вольтметр включается в электрическую цепь параллельно амперметру

-Вольтметр включают в электрическую цепь последовательно с остальными элементами цепи

+Вольтметр включают параллельно тому участку цепи, на котором измеряют напряжение

-Вольтметр включают последовательно с добавочным резистором и остальными элементами участка цепи

20. Какая минимальная сила тока может оказаться смертельной для человека при попадании под электрическое напряжение?

-Сила тока, равная 1 мА

-Сила тока, равная 10 мА

+Сила тока, равная 100 мА

-Сила тока, равная 50 мА

21. Чем определяется величина тока, протекающего по проводнику?

-Количеством зарядов, находящихся в проводнике

-Количеством зарядов, проходящих через единицу площади проводника

+Количеством зарядов, проходящих через поперечное сечение проводника за единицу времени

-Напряжением сети

22. Что такое переменный ток?

-Ток постоянный по величине и изменяющийся по направлению

+Ток, изменяющийся по величине и по направлению

-Ток, изменяющийся по величине и постоянный по направлению

23. Что такое постоянный ток?

-Ток постоянный по величине и изменяющийся по направлению

+Ток постоянный по величине и по направлению

-Ток постоянный по направлению и изменяющийся по величине

24. Один ампер – это: ?

- количество электричества, прошедшего через поперечное сечение проводника в 1 мм<sup>2</sup> в 1 сек

+ количество электричества в 1 кулон, прошедшего через поперечное сечение проводника в 1 мм<sup>2</sup> в 1 сек

- количество заряженных частиц, прошедших через поперечное сечение проводника за 1 сек

25. Электрический ток – это направленное движение: ?

- электрических зарядов по проводнику

- элементов атомов в проводнике

+ свободных электронов от минуса к плюсу

26. Какие виды испытаний относятся к механическим?

- дефектоскопия, ультразвук, рентгенография

- визуальный контроль, разрушающий контроль, неразрушающий контроль

+ испытания на статическое растяжение, на статический изгиб, испытание на ударный изгиб

27. Что определяют при испытании на растяжение?

+ предел текучести, временное сопротивление, относительное удлинение и относительное сужение после разрыва

- свойство материала оказывать сопротивление при местных контактных воздействиях, пластической деформации

- ударная вязкость, склонность стали к переходу в хрупкое состояние.

28. Какие виды испытаний относятся к динамическим?

- предел текучести, временное сопротивление, относительное удлинение и относительное сужение после разрыва

- свойство материала оказывать сопротивление при местных контактных воздействиях, пластической деформации

+ ударная вязкость, склонность стали к переходу в хрупкое состояние.

29. Какие виды испытаний относятся к технологическим?

+ испытания на изгиб, испытания труб на загиб, испытания на сплющивание, расплющивание, испытания на бортование

- предел текучести, временное сопротивление, относительное удлинение и относительное сужение после разрыва

- ударная вязкость, склонность стали к переходу в хрупкое состояние.

30. Какие основные условия должны соблюдаться при проведении испытаний на растяжение?

- быстрое возрастание нагрузки, не точное центрирование образца в захватах, геометрические параметры размеров образца произвольные

+ надежное центрирование образца в захватах испытательной машины, плавность возрастания нагрузки при нагружении образца

- скорость перемещения подвижного захвата при испытании до предела текучести не более 0,5 мм/мин, за пределом текучести - не более 0,9 мм/мин от длины расчетной части образца в минуту

31. Какое количество образцов необходимо при испытании на растяжение?

- не имеет значения

- не более пяти образцов

+ не менее чем на двух образцах

32. Какие методы измерения твердости вы знаете?

+ измерение твердости по Бринеллю, измерение твердости по Роквеллу, измерение твердости по Виккерсу

- измерение твердости испытанием на ударный изгиб, измерение твердости статическим изгибом, измерение твердости путем химического анализа

- путем проведения статических, динамических, технологических испытаний

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

- вдавливание в образец индентора, под действием двух последовательно прикладываемых нагрузок - предварительной  $P_0$  и основной  $P_1$

- вдавливание в поверхность испытуемого образца четырехгранной алмазной пирамиды с квадратным основанием

- + вдавливание в образец стального закаленного шарика диаметром  $D$  в поверхность испытуемого образца под действием нагрузки  $P$ , приложенной в течении определенного времени

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

- + вдавливание в образец индентора, под действием двух последовательно прикладываемых нагрузок - предварительной  $P_0$  и основной  $P_1$

- вдавливание в поверхность испытуемого образца четырехгранной алмазной пирамиды с квадратным основанием

- вдавливание в образец стального закаленного шарика диаметром  $D$  в поверхность испытуемого образца под действием нагрузки  $P$ , приложенной в течении определенного времени

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

- вдавливание в образец индентора, под действием двух последовательно прикладываемых нагрузок - предварительной  $P_0$  и основной  $P_1$

- + вдавливание в поверхность испытуемого образца четырехгранной алмазной пирамиды с квадратным основанием

- вдавливание в образец стального закаленного шарика диаметром  $D$  в поверхность испытуемого образца под действием нагрузки  $P$ , приложенной в течении определенного времени

36. Какие методы контроля качества изделий в машиностроении вы знаете?

- + Технический контроль в производстве заготовок, контроль качества сварных и паяных конструкций, технический контроль термообработки

изделий и защиты их от коррозии, технический контроль при механической обработке деталей, контроль качества сборки изделий

- Разрушающий и не разрушающий контроль

- Химический анализ, физико-механические испытания, спектральный анализ

37. Какие дефекты выявляются при контроле сварных соединений при проведении радиационной дефектоскопии

- Вогнутость

- Притупление

- +Трещины

- +Поры

- Несплавления

38. Какая принята терминология оценки свариваемости металлов?

- + Хорошая, удовлетворительная, ограниченная, плохая свариваемость

- Отличная, хорошая, посредственная

- Превосходная, нормальная, посредственная, плохая

39. Укажите основные причины образования непровара в корне шва?

- + Низкое качество подготовки кромок, малый зазор и большое смещение внутренних кромок, неправильный режим сварки

- Пониженная величина притупления разделок кромок, повышенная сила сварочного тока при сварке

- Низкое качество сборки соединения под сварку, низкая квалификация сварщика

40. От чего зависит величина деформации свариваемого металла?

- От склонности металла к закалке

- + От неравномерности нагрева

- От марки электрода, которым производят сварку

41. Какие методы включает неразрушающий контроль сварных соединений?

- Металлографический анализ

- Испытания на твердость, ударную вязкость, изгиб
- + Визуальный, измерительный, капиллярный, магнитопорошковый, рентгенографический, ультразвуковой, контроль герметичности

42. Сварной шов – это ...?

- соединение двух элементов с помощью сварки
- соединение, образовавшееся в результате нагрева кромок до пластического состояния

- + участок сварного соединения, образовавшийся при кристаллизации расплавленного металла сварочной ванны

43. Типы сварных соединений

- Вогнутые

- + Угловые

- + Тавровые

- + Стыковые

- Двусторонние

44. Какие дефекты относятся к внутренним?

- Чешуйчатость

- Выпуклость

- + Поры

- + Трещины

- Ширина шва

45. Какие дефекты относятся к внешним?

- Макрошлифы

- Микрошлифы

- + Ширина шва

- + Поры

- + Выпуклость

46. Что называется сваркой?

- Сварка - это соединение частиц металла с помощью нагрева

- Сварка - это процесс соединения деталей с помощью давления

+ Сваркой называется процесс получения неразъемных соединений посредством установления межатомных связей между свариваемыми частями при их местном или общем нагреве или пластическом деформировании, или совместном действии того и другого

- Сваркой называется процесс получения неразъемного соединения твердых материалов путем их местного сплавления, в результате чего возникают прочные связи между атомами свариваемых материалов

47. Укажите, может ли являться дефектом усиление сварного шва?

- Усиление сварного шва дефектом не является

- Не может

+ Может являться дефектом, при условии превышения размеров, заданных нормативно-технической документацией

48. От чего зависит величина деформации свариваемого металла?

- От склонности металла к закалке

+ От неравномерности нагрева

- От марки электрода, которым производят сварку

49. Что называется сварным швом?

- Контактная сварка

- Ультразвуковая сварка

- Пайка металла

+ Сваркой называется процесс получения неразъемного соединения твердых материалов путем их местного сплавления, в результате чего возникают прочные связи между атомами свариваемых материалов.

50. С увеличением сварочного тока глубина провара:

- уменьшается

+ увеличивается

- остается неизменной

51. С повышением напряжения ширина шва:

- уменьшается

+ увеличивается

-остается неизменной

52. С увеличением скорости сварки ширина шва:

+уменьшается

-увеличивается

-остается неизменной

53. Укажите, может ли являться дефектом усиление сварного шва?

- Усиление сварного шва дефектом не является

-Не может

+Может, при условии превышения размеров, заданных нормативно-технической документацией

54. От чего зависит величина деформации свариваемого металла?

- От склонности металла к закалке

+ От неравномерности нагрева

- От марки электрода, которым производят сварку

55. Укажите основные причины образования непровара в корне шва?

+ Низкое качество подготовки кромок, малый зазор и большое смещение внутренних кромок, неправильный режим сварки

- Пониженная величина притупления разделок кромок, повышенная сила сварочного тока при сварке

- Низкое качество сборки соединения под сварку, низкая квалификация сварщика

56. Что такое коэффициент формы шва?

- Отношение ширины шва к его длине

- Отношение катета шва к его высоте

+Отношение ширины шва к глубине проплавления

-Произведение высоты шва и его ширины

57. Внешним осмотром сварных соединений выявляют:

-Химический состав изделия

+Несоответствие шва геометрическим размерам, наплывы, подрезы, прожоги, поры

-Несоосность сварного шва

58. Какие механические испытания бывают?

-Облучение рентгенографическим способом

-Макро и микроанализ

+Испытания бывают статические, динамические и вибрационные

59. Какие типы труб применяются при строительстве нефтепромысловых трубопроводов?

-Стальные бесшовные. Электросварные прямошовные.

-Спиральношовные, сваренные

+Стальные бесшовные, электросварные прямошовные, спиральношовные, сваренные

60. Из каких сталей изготавливаются трубы для нефтепромысловых трубопроводов?

-Спокойных и полуспокойных углеродистых сталей

-Спокойных и полуспокойных низколегированных сталей

+Спокойных и полуспокойных углеродистых и низколегированных сталей

-из всех перечисленных