

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

"ЭКОСТАР+"

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «Экостар +»



Спиридонов Д.В.

01.06.2023г

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
(программа подготовки)**

Профессия: Лаборант по физикомеханическим испытаниям

Квалификация: 2 разряд

Код профессии: 13302

Нормативный срок освоения программы – 160 ч.

Срок и режим обучения – 8 часов в день, 5 недель

Формы обучения – очная

г. Санкт-Петербург
2023 г.

1. Пояснительная записка

Основная программа профессионального обучения - программа подготовки рабочих по профессии «Лаборант по физикомеханическим испытаниям» (далее - Программа) разработана в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих, Выпуск 1 «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства», утвержденным Постановлением Госкомтруда СССР и Секретариата ВЦСПС от 31.01.1985 № 31/3-30; Приказом Минтруда России от 19.10.2020 N 726н "Об утверждении профессионального стандарта "Лаборант по физико-механическим испытаниям металлических и полимерных материалов и сварных соединений"; Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Приказом Министерства просвещения РФ от 26 августа 2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»; Приказом Минобрнауки России от 02.07.2013 № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение».

Цель программы: сформировать устойчивые знания, умения, навыки и профессиональные компетенции, соответствующие видам профессиональной деятельности по профессии «Лаборант по физико-механическим испытаниям» 2 разряда.

Задачи программы:

- 1) сформировать умения проведения физико-механических испытаний сырья, изделий, различных материалов, полуфабрикатов и готовой продукции на контрольно-поверочных установках и приборах в соответствии с действующими инструкциями;
- 2) сформировать умения ведения установленных контрольно - учетных записей испытаний;
- 3) выполнять работы по обработке и обобщению результатов проведенных испытаний;
- 4) сформировать умения подбора и подготовки приборов и аппаратов к испытаниям;
- 5) проводить испытания по определению комплекса технологических свойств полимерного сырья и физико-механических свойств материалов.

На обучение по Программе, принимаются лица, на базе основного общего образования.

Категория слушателей - работники рабочих профессий, осуществляющие физикомеханические испытания.

Срок освоения программы 160 академических часов.

Режим занятий – 8 часов в день, 5 дней в неделю

Срок обучения – 1,5 месяца

Формы обучения – очная, сочетание теоретических и практических занятий форм обучения, с отрывом от работы.

Условия набора в группы – по мере комплектования группы.

Форма контроля за уровнем знаний:

Текущая аттестация, Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, промежуточная включает в себя: зачет (тестирование)

По окончании обучения проводится итоговая аттестация: квалификационный экзамен.

Слушатели, успешно выполнившие программу профессиональной подготовки и сдавшие квалификационный экзамен, получают квалификационное свидетельство о профессии рабочего должности служащего с присвоением разряда.

Результаты освоения программы

Слушатель, освоивший Программу, должен:

иметь практический опыт:

- 1) определения соответствия параметров испытуемых образцов ГОСТ и ТУ;
- 2) осуществления подбора и подготовки приборов и аппаратов к испытаниям;
- 3) осуществления простой регулировки лабораторного оборудования;
- 4) осуществления пуска и остановки лабораторного оборудования;
- 5) наблюдения за работой оборудования в процессе проведения испытаний;
- 6) снятия показаний с приборов;
- 7) оформления отчетов о проделанной работе;

уметь:

- 1) проводить физико-механические испытания сырья, изделий, различных материалов, полуфабрикатов и готовой продукции на контрольно-поверочных установках и приборах в соответствии с действующими инструкциями с выполнением работ по обработке и обобщению результатов проведенных испытаний;
- 2) вести установленные контрольно - учетные записи испытаний;

- 3) подготавливать и обезжиривать пробы образцов для испытаний;
- 4) подбирать и подготавливать приборы и аппараты к испытаниям;
- 5) проводить наладку приборов и аппаратов под руководством лаборанта более высокой квалификации;

знать:

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

Профессиональные компетенции, соответствующие виду профессиональной деятельности:

1. Изготавливать опытные образцы в лабораторных условиях.
2. Определять соответствие параметров испытываемых образцов ГОСТ и ТУ.
3. Осуществлять пуск и остановку лабораторного оборудования.
4. Наблюдать за работой оборудования в процессе проведения испытаний.
5. Снимать показания с приборов

2. Базовые требования к содержанию Программы

Настоящая Программа отвечает следующим требованиям:

– отражает квалификационные требования к рабочим, осуществляющие физикомеханические испытания. Соответствует квалификационным требованиям к профессиям и должностям определено содержанием тем, включенных в состав Программы;

– не противоречит федеральным государственным образовательным стандартам высшего и среднего профессионального образования и ориентирована на современные образовательные технологии и средства обучения. Ориентация на современные образовательные технологии реализована в формах и методах обучения, в методах контроля и управления образовательным процессом и средствах обучения;

– соответствует принятым правилам оформления программ.

В Программе реализован механизм варьирования между теоретической подготовкой и практическим обучением решения задач.

Содержание Программы определено учебным планом и календарным учебным графиком (Приложение № 1) и рабочими программами учебных модулей (Приложение № 2).

Условия реализации программы и оценка качества освоения программы представлены в приложениях № 3 и 4 соответственно.

3. Организационно-педагогические условия реализации программы.

Материально-техническое оснащение программы

Теоретический раздел: для реализации программы приглашаются специалисты с высшим профессиональным образованием и /или имеющие дополнительное профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика», а также опыт проведения лекций и практических занятий.

Мастера производственного обучения должны иметь на 1- 2 разряда по профессии рабочего выше, чем предусмотрено образовательным стандартом для выпускников. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, преподаватели и мастера производственного обучения должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

В программе используются следующие виды учебных занятий: лекция, семинар, практическое занятие, консультация, аттестация в виде тестирования, самостоятельная работа.

Квалификация педагогических работников соответствует квалификационным характеристикам, установленным Приказом Минздравсоцразвития РФ от 26.08.2010 N

761н "Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей работников образования"

Учебный класс состоит: стол, стул, готовый комплект мебели

Для реализации рабочей программы в оборудованном кабинете имеется:

Динамометр, рулетка измерительная металлическая, секундомер механический, угломер с нониусом типа, весы электронные подвесные, aspirator, прибор комбинированный, измеритель параметров микроклимата, измеритель напряженности электрических и магнитных полей, цифровой измерительный преобразователь напряженности электростатического поля, дальномер лазерный, вибропреобразователь, антенна измерительная магнитная, антенна измерительная электрическая, шумомер-виброметр, анализатор спектра.

Учебный план и календарный учебный график
Учебный план

Продолжительность обучения: 160 часов, 4 недели, по 8 часов в день.

Форма обучения: заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

№ п/п	Наименование раздела/модуля	Общая трудоемкость, часов	В том числе	
			Лекции	Практ. занятия
1	Раздел 1. Физика прочности и механические испытания металлов	70	70	
1.1	Модуль 1. Упругость и пластичность металлов. Механизмы упрочнения. Теория и практика механических испытаний	40	40	
1.2	Модуль 2. Разрушение металлов и сплавов	29	29	
1.3	Промежуточная аттестация	1	1	
2	Раздел 2. Теория пластичности и ползучести материалов	30	30	
2.1	Модуль 1. Механические свойства материалов при одноосном растяжении и сжатии	3	3	
2.2	Модуль 2. Теория напряжений	3	3	
2.3	Модуль 3. Теория деформаций	4	4	
2.4	Модуль 4. Условия возникновения пластических деформаций	4	4	
2.5	Модуль 5. Деформационная теория пластичности	4	4	
2.6	Модуль 6. Теория течения	3	3	
2.7	Модуль 7. Вариационные принципы деформационной теории пластичности	4	4	
2.8	Модуль 8. Основы теории ползучести	4	4	
2.9	Промежуточная аттестация	1	1	
3	Раздел 3. Механические испытания материалов, виды лабораторных испытательных работ	20	20	
3.1	Механические испытания материалов, виды лабораторных испытательных работ	19	19	
3.2	Промежуточная аттестация	1	1	
4	Раздел 4. Современные аспекты физико-механических испытаний	16	16	
4.1	Модуль 1. Подготовка к испытаниям	3	3	
4.2	Модуль 2. Проведение испытаний	4	4	
4.3	Модуль 3. Приборы для испытаний	6	6	
4.4	Модуль 4. Оформление результатов	2	2	
4.5	Промежуточная аттестация	1	1	
5	Итоговая аттестация:	24	1	23
5.1	Производственное обучение	23		23
5.2	Итоговое тестирование	1	1	
	Итого	160	137	23

Календарный учебный график

№ п/п	Наименование раздела	Количество учебных часов по неделям (Н)				Итого
		Н1	Н2	Н3	Н4	
1	Раздел 1. Физика прочности и механические испытания металлов	40	30			70
2	Раздел 2. Теория пластичности и ползучести материалов		10	20		30
3	Раздел 3. Механические испытания материалов, виды лабораторных испытательных работ			20		20
4	Раздел 4. Современные аспекты физико-механических испытаний				16	16
5	Итоговая аттестация:				24	24
6	Итого	40	40	40	40	160

Рабочие программы учебных модулей**Раздел 1. Физика прочности и механические испытания металлов**

Модуль 1. Упругость и пластичность металлов. Механизмы упрочнения. Теория и практика механических испытаний.

Напряженное и деформированное состояние. Упругие свойства металлов. Характеристики упругости. Неполная упругость металлов и сплавов. Пластическая деформация металлов и сплавов. Механизмы упрочнения металлов и сплавов. Проведение испытаний

Модуль 2. Разрушение металлов и сплавов

Хрупкое и вязкое разрушение металлов и сплавов. Усталость металлов и сплавов. Ползучесть металлов и сплавов. Износ металлических материалов. Конструкционная прочность сталей и сплавов.

Раздел 2. Теория пластичности и ползучести материалов

Модуль 1. Механические свойства материалов при одноосном растяжении и сжатии.

Условные и действительные диаграммы растяжения материалов. Диаграммы сжатия

Модуль 2. Теория напряжений

Напряжённое состояние в точке тела. Шаровой тензор и девиатор напряжений. Интенсивность напряжений. Геометрические интерпретации

Модуль 3. Теория деформаций

Деформированное состояние в точке тела. Разложение тензора деформаций. Интенсивность деформаций. Геометрические интерпретации. Приращения и скорости деформаций

Модуль 4. Условия возникновения пластических деформаций

Физические соотношения для упругого изотропного тела. Условия начала пластичности

Модуль 5. Деформационная теория пластичности

Основные гипотезы и соотношения деформационной теории пластичности. Построение диаграммы деформирования материала. Коэффициент поперечной деформации за пределами упругости. Теорема о простом нагружении. Теорема о разгрузке. Постановка задачи теории пластичности. Решение задачи теории пластичности в перемещениях. Метод упругих решений Ильюшина.

Модуль 6. Теория течения

Поверхность пластичности. Постулат Друкера. Ассоциированный закон течения.

Основные гипотезы и соотношения теории течения

Модуль 7. Вариационные принципы деформационной теории пластичности

Обобщение теоремы Клапейрона. Вариационное уравнение Лагранжа. Принцип минимума полной энергии деформируемой системы. Вариационное уравнение Кастильяно. Принцип минимума полной дополнительной энергии деформируемой системы. Теорема Кастильяно

Модуль 8. Основы теории ползучести

О расчётах на ползучесть. Механические модели деформируемого тела. Простейшие задачи линейной теории ползучести

Раздел 4. Современные аспекты физико-механических испытаний

Модуль 1. Подготовка к испытаниям

Подготовка к механическим испытаниям. Подготовка испытанию ультразвуковым методом.

Модуль 2. Проведение испытаний

Метод упругого отскока. Метод пластических деформаций. Метод ударного импульса. Метод отрыва. Метод отрыва со скалыванием. Метод скалывания ребра. Ультразвуковой метод.

Модуль 3. Приборы для испытаний

Приборы для определения физико-механических характеристик материалов строительных конструкций

Модуль 4. Оформление результатов

Оформление результатов испытаний

Условия реализации программы

Нормативные правовые акты, используемые при изучении Программы

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ;
2. Приказ Минтруда России от 19.10.2020 N 726н "Об утверждении профессионального стандарта "Лаборант по физико-механическим испытаниям металлических и полимерных материалов и сварных соединений";
3. ГОСТ 1497-84 – Металлы. Методы испытаний на растяжение;
4. ГОСТ 9651-84 – Металлы. Методы испытаний на растяжение при повышенных температурах;
5. ГОСТ 25.503-97 – Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов. Метод испытания на сжатие;
6. ГОСТ 14019-2003 – Материалы металлические. Метод испытания на изгиб;
7. ГОСТ 9454-78 – Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах;
8. ГОСТ 3565-80 – Металлы. Метод испытания на кручение;
9. ГОСТ 10145-81 – Металлы. Метод испытания на длительную прочность;
10. ГОСТ 3248-81 – Металлы. Метод испытания на ползучесть;
11. ГОСТ 25.502-79 – Расчеты и испытания на прочность в машиностроении. Методы механических испытаний металлов. Методы испытаний на усталость;
12. ГОСТ 25.505-85 – Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов. Метод испытаний на малоцикловую усталость при термомеханическом нагружении;
13. ГОСТ 269-66. Резина. Общие требования к проведению физико-механических испытаний.

Оценка качества освоения программы

1. Формы аттестации

Реализация программы сопровождается проведением промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация проводится после освоения каждого раздела и представляет собой развернутый ответ на поставленный вопрос. Результат промежуточной аттестации может быть «зачтено» или «не зачтено». Если обучающийся дал правильные ответы более, чем на 50% вопросов, то результат «зачтено».

Обучение по Программе завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний.

Практическая квалификационная работа проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся и заключается в выполнении задания преподавателя в соответствии с предметом производственного обучения по профессии. Задание направлено на проверку практических навыков обучающихся и подтверждается характеристикой, в которой указывается однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен на оценку .../не освоен».

Проверка теоретических знаний производится в виде итогового тестирования.

Показатели оценки результатов тестирования предусматривает четырехбальную шкалу («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). Положительными оценками при прохождении аттестации считаются оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Задания представляют собой вопросительные предложения, для ответа на которые необходимо выбрать правильный(е) вариант(ы) из предложенных ответов.

Шкала оценки степени усвоения пройденного учебного материала % правильных ответов:

- Оценка от 91 % до 100% 5 (отлично)
- от 81 % до 90 % 4 (хорошо)
- от 61 % до 80 % 3 (удовлетворительно)
- 60 % и менее 2 (неудовлетворительно)

Результаты теста контролирует преподаватель, назначенный организатором обучения. Результаты тестирования рассматриваются комиссией в составе 3 человек путем объективной и независимой оценки качества подготовки слушателей. По результатам

рассмотрения комиссия принимает решение об успешном завершении слушателем обучения.

2. Оценочные материалы

Промежуточная аттестация

Раздел 1. Физика прочности и механические испытания металлов

1. Перечислите основные группы методов оценки твердости металлов и сплавов.

В настоящее время известны три основные группы методов оценки твердости металлов и сплавов:

1) статические методы, которые, в свою очередь, делятся на методы царапания и методы вдавливания;

2) динамические методы, которые подразделяются на динамико-упругий метод, основанный на измерении высоты упругого отскока индентора (метод Шора), и динамико-пластический метод, основанный на измерении величины отпечатка, оставленного индентором в результате динамического (ударного) приложения нагрузки (метод Польди);

3) специальные или физические методы, основанные на измерении физических характеристик металлов и сплавов.

2. Что такое предел ползучести и предел длительной прочности?

Предел ползучести – это напряжение, под действием которого скорость или деформация ползучести при определенной температуре не превысят заданной величины

Предел длительной прочности – это напряжение, под действием которого при заданной температуре за определенный период времени разрушение гарантированно не произойдет.

3. Перечислите основные методы оценки износостойкости.

Существуют весовой и размерный методы оценки износостойкости. Весовой метод заключается в оценке изменения массы или веса образца после определенного времени испытания. Размерные методы оценки износостойкости заключаются в определении следующих параметров: изменения объема образца до и после испытаний; глубины или, чаще, ширины канавки износа.

Раздел 2. Теория пластичности и ползучести материалов

1. Какие гипотезы положены в основу деформационной теории пластичности?

В основу деформационной теории пластичности положены следующие гипотезы:

1. Объёмная деформация прямо пропорциональна среднему нормальному напряжению (давлению), причём коэффициент пропорциональности тот же, что и в пределах упругости.

2. Компоненты девиатора напряжений пропорциональны компонентам девиатора деформаций.

3. Интенсивность напряжений является функцией интенсивности деформаций, не зависящей от вида напряжённого состояния.

2. Перечислите гипотезы, положенные в теорию течения с изотропным упрочнением.

В основу данной теории положены следующие гипотезы:

1. *Объёмная деформация прямо пропорциональна среднему давлению, причём связывающий их коэффициент тот же, что и в пределах упругости.*

2. *Компоненты девиатора приращений пластических деформаций прямо пропорциональны компонентам девиатора напряжений.*

3. *Интенсивность напряжений является функцией интеграла от интенсивности приращений пластических деформаций, не зависящей от типа напряжённого состояния.*

Раздел 3. Механические испытания материалов, виды лабораторных испытательных работ

1. Какие образцы применяются для испытания материалов на растяжение?

Для испытания на растяжение применяют пропорциональные цилиндрические или плоские образцы диаметром или толщиной в рабочей части 3,0 мм и более

2. Какие бывают измерения физических величин, с точки зрения общих приемов получения результатов измерений?

С точки зрения общих приемов получения результатов измерений различают прямые и косвенные измерения физических величин. К прямым измерениям относятся такие, результат которых получается непосредственно из опытных данных измерения. Примерами этих измерений являются: измерение длины посредством разделительной линейки, времени – посредством часов, массы – при помощи гирь на равноплечих весах, температуры – термометром и т. д. Косвенными измерениями называют такие, результат которых получается на основании опытных данных прямых измерений нескольких величин, связанных с искомой величиной известной функциональной зависимостью.

3. Какие бывают погрешности измерения, согласно общепринятой классификации?

Согласно общепринятой классификации, погрешности измерения делятся на три класса: а) систематические погрешности; б) случайные погрешности; в) промахи. Систематическими погрешностями называются погрешности, постоянные по величине и знаку или изменяющиеся по определенному закону.

Случайными погрешностями называют неопределенные по своей величине и природе погрешности, в появлении которых не наблюдается какой-либо закономерности. Их наличие подтверждается тем, что в случае повторных измерений одной и той же величины в одних и тех же условиях с одинаковой тщательностью числовые результаты отличаются последними значащими цифрами.

Промахами называют погрешности, приводящие к явному искажению результатов измерений. Наблюдения, содержащие промахи, должны быть отброшены, как не заслуживающие доверия

Раздел 4. Современные аспекты физико-механических испытаний

1. В какой последовательности проводят испытания методом пластической деформации?

При испытании методом пластической деформации расстояние от мест проведения испытания до арматуры должно быть не менее 50 мм. Испытание проводят в следующей последовательности: прибор располагают так, чтобы усилие прикладывалось перпендикулярно к испытываемой поверхности в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора; при сферическом инденторе испытание допускается проводить, для облегчения измерений диаметров отпечатков, через листы копировальной и белой бумаги (в этом случае образцы для установления градуировочной зависимости испытывают с применением такой же бумаги); фиксируют значения косвенной характеристики в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора; вычисляют среднее значение косвенной характеристики на участке конструкции.

2. Какими методами определяется прочность каменных, бетонных и железобетонных конструкций (стен, фундаментов, каркасов, перекрытий и т.п.)?

Прочность каменных, бетонных и железобетонных конструкций (стен, фундаментов, каркасов, перекрытий и т.п.) может определяться неразрушающими и разрушающими методами. Неразрушающие методы позволяют определять прочность конструкций без ослабления сечения и снижения несущей способности при отборе образцов, кернов или проб материалов. К неразрушающим методам относятся механические (ударные, отрыва, скалывания) и ультразвуковые способы. Разрушение каменных конструкций при их эксплуатации происходит и под воздействием многих химических и физико-механических факторов. К ним относятся неоднородность материалов, повышенные напряжения в материале различного происхождения, приводящие к микроразрывам в материале, попеременное увлажнение и высушивание, периодические замораживания и оттаивания, резкие перепады температур, воздействие солей и кислот, выщелачивание, нарушение контактов между цементным камнем и заполнителями, коррозия стальной арматуры, разрушение заполнителей под воздействием щелочей цемента.

Итоговая аттестация:

Тестирование

1. С повышением напряжения ширина шва:
 - a) Увеличивается
 - b) Уменьшается
 - c) Остается неизменной
2. Электрический ток – это направленное движение:
 - a) Свободных электронов от минуса к плюсу
 - b) Электрических зарядов по проводнику
 - c) Элементов атомов в проводнике
3. Какие виды испытаний относятся к технологическим?

- a) Ударная вязкость, склонность стали к переходу в хрупкое состояние
 - b) Предел текучести, временное сопротивление, относительное удлинение и относительное сужение после разрыва
 - c) *Испытания на изгиб, испытания труб на загиб, испытания на сплющивание, расплющивание, испытания на бортование*
4. Что запрещено при перемещении в зоне действия "шагового" напряжения?
- a) Отрывать подошвы от поверхности земли
 - b) *Приближаться бегом к лежащему проводу*
 - c) Все перечисленное не верно
 - d) Делать широкие шаги
5. Как следует поступать при отсутствии или неполноте сертификатных данных?
- a) Заменить металл на другой, имеющий сертификат
 - b) Заполнить сертификат по средним значениям из соответствующих стандартов
 - c) *Провести необходимые испытания и исследования с целью проверки соответствия материала требованиям ТУ и ГОСТов*
 - d) Согласовать использование материала с неполными данными с проектировщиком
 - e) Согласовать использование материала с неполными данными с Госгортехнадзором
6. Укажите требования к передвижению в зоне "шагового" напряжения:
- a) *Все вышеперечисленное верно*
 - b) Передвигаться в диэлектрических ботах
 - c) Передвигаться в диэлектрических галошах
 - d) Передвигаться "гусиным шагом"
7. Что такое переменный ток?
- a) Ток постоянный по величине и изменяющийся по направлению
 - b) *Ток, изменяющийся по величине и постоянный по направлению*
 - c) Ток, изменяющийся по величине и по направлению
8. При наличии каких документов допускаются в производство материалы и изделия, предназначенные для нефтепромысловых трубопроводов?
- a) Сертификата
 - b) Паспорта
 - c) *Сертификата и паспорта или других сопроводительных документов завода-поставщика*
 - d) Маркировки на металле завода-поставщика
 - e) Технических условий

9. Как маркируются легированные стали?
- Первые две цифры означают содержание углерода в сотых долях процента.*
 - Первые две цифры означают содержание углерода в %.
 - Первые две цифры означают содержание углерода.
10. Какие дефекты выявляются при контроле сварных соединений при проведении радиационной дефектоскопии:
- Притупление
 - Вогнутость
 - Несплавления
 - Поры, трещины*
11. Какие методы включает неразрушающий контроль сварных соединений?
- Металлографический анализ
 - Испытания на твердость, ударную вязкость, изгиб
 - Визуальный, измерительный, капиллярный, магнитопорошковый, рентгенографический, ультразвуковой, контроль герметичности*
12. Из-за чего возникает электрическое сопротивление проводника электрическому току?
- Из-за столкновений направленно движущихся электронов с атомами*
 - Из-за столкновений направленно движущихся атомов с электронами
 - Из-за большого скопления зарядов в проводнике
13. В чем заключается метод испытания на твердость по Роквеллу?
- Вдавливание в образец стального закаленного шарика диаметром D в поверхность испытуемого образца под действием нагрузки P , приложенной в течении определенного времени
 - Вдавливание в поверхность испытуемого образца четырехгранной алмазной пирамиды с квадратным основанием
 - Вдавливание в образец индентора, под действием двух последовательно прикладываемых нагрузок - предварительной P_0 и основной P_1*
14. 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

15. Более высокой прочностью обладает серый чугун с основой...
- ферритной.
 - феррито-перлитной.
 - существенных различий нет.
 - перлитной.*
16. Назовите количество образцов при испытании на растяжение, вырезанных из трубы диаметром до 400 мм и толщиной стенки до 12,5 мм включительно.
- Два*
 - Три
 - Четыре
17. 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
18. Как следует поступать при отсутствии или неполноте сертификатных данных?
- Согласовать использование материала с неполными данными с проектировщиком
 - Заменить металл на другой, имеющий сертификат
 - Провести необходимые испытания и исследования с целью проверки соответствия материала требованиям ТУ и ГОСТов*
 - Согласовать использование материала с неполными данными с Госгортехнадзором
 - Заполнить сертификат по средним значениям из соответствующих стандартов
19. 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*
20. При какой температуре происходит магнитное превращение в железе?
- 768°C.
 - 910°C.
 - 554°C.

Примерные задания на проверку практических навыков (производственное обучение):

1. Испытание материалов на растяжение
2. Испытание материалов на сжатие
3. Определение предела прочности стали на срез и сравнение его с пределом прочности при разрыве
4. Испытание стали на растяжение и изучение диаграммы растяжения
5. Методы измерения твёрдости
6. Определение модуля продольной упругости и коэффициента Пуассона при испытании материала на растяжение
7. Метод испытания на ударный изгиб
8. Определение модуля сдвига
9. Исследование напряженного состояния бруса при изгибе с кручением
10. Оценка погрешностей опытов при обработке результатов измерений