

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ахметжанова Светлана Анатольевна
Должность: Директор
Дата подписания: 09.02.2024 14:12:05
Уникальный программный ключ:
33776552b33e21965de887af17e51638d163340



Академия
профессионального
развития - ПРОФ

**Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр подготовки кадров»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор АНО ДПО «АПР-ПРОФ»



С.А.Ахметжанова
от 03 июля 2023

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
ПО ПРОФЕССИИ**

«Контролер по термообработке»

г.Уфа

ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	5
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	6
1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ.....	8
2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	13
Материально-технические условия реализации программы.....	15
Организационно-педагогические условия	15
Учебно-методическое обеспечение Программы	19
Порядок проведения оценки знаний.....	20
Приложение №1 Контрольно-измерительные материалы	20
Приложение №2 Календарный учебный график.....	29

АННОТАЦИЯ

Основная программа профессионального обучения по профессии рабочего «Контролер по термообработке» 2-5 разрядов разработана учебно-методическим отделом АНО ДПО «Академия профессионального развития-ПРОФ» в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Минпросвещения РФ от 26.08.2020 N 438 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения" (Зарегистрировано в Минюсте России 11 сентября 2020 г. N 59784), Профстандартом 40.155 «Контролер по термообработке», утвержденным приказом Министерства труда и соцзащиты от 08.06.2021г. №378.

Нормативный срок освоения программы 256 часов при очной форме обучения, с применением дистанционных технологий.

Разработчик: Ишниязова Е.Н.
Ф.И.О. преподавателя

Рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методического совета:
Протокол № А-06-23 от «03» июля 2023г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Цель реализации программы:

Целью реализации программы является формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности, изучение устройства оборудования и технологии выполнения работ, приобретение знаний, умений и навыков безопасного выполнения работ в объеме требований к квалификации «Контролер по термообработке» 2-5 разрядов. Приобретение теоретических знаний и практического навыка выполнения работ повышенной опасности по смежной профессии. К концу обучения слушатели должны научиться выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии по данной профессии и квалификации.

Требования к образованию и обучению.

Профессиональное обучение - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, программы переподготовки рабочих, программы повышения квалификации рабочих

Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе составляет 256 часов.

Форма обучения

Форма обучения очно, с применением дистанционных технологий.

2. Планируемые результаты освоения программы

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии по данной профессии и квалификации.

Контролер по термообработке 2-го разряда

Контроль и приемка простых деталей, инструмента и поковок из углеродистой и легированной сталей и цветных металлов после всех видов термообработки с проверкой геометрических размеров и степени деформации по чертежам и техническим условиям. Проверка твердости изделий на приборах Бринелля, Роквелла и Шора. Проверка соблюдения установленных режимов термообработки на обслуживаемом участке при помощи контрольно-измерительных приборов. Определение твердости деталей тарированным напильником. Отбор образцов для анализа.

Должен знать: технические условия и государственные стандарты на приемку простых деталей, поковок и инструмента из стали различных марок после термообработки; основные виды и режимы термической обработки изделий и инструмента из стали различных марок; назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов и инструментов и способы проверки ими; классификацию и виды брака по основным операциям; свойства основных марок стали; порядок маркировки принятых и забракованных деталей; порядок заполнения и оформления документов на принятые и забракованные детали; систему допусков и посадок.

Контролер по термообработке 3-го разряда

Контроль и приемка средней сложности деталей, узлов, инструмента и поковок из углеродистых и легированных инструментальных сталей и цветных металлов после всех видов термической обработки. Определение способов и последовательности проверки принимаемых изделий. Настройка и регулирование контрольно-измерительных инструментов и приборов для проверки твердости. Металлографический анализ изделий. Проверка после поверхностной закалки и отпуска деталей средней сложности, обработанных на установках токов высокой частоты (ТВЧ). Ведение учета и отчетности на принятую и забракованную продукцию.

Должен знать: технические условия и государственные стандарты на приемку средней сложности деталей, инструмента и поковок из стали различных марок после термообработки; виды и режимы термической обработки изделий основного производства, инструмента и штампов из стали различных марок на обслуживаемом участке; устройство контрольно-измерительных инструментов; правила установления последовательности термообработки; оборудование термических печей; дефекты закалки металлов; свойства металлов, подвергающихся термообработке; цементирующие вещества и смеси; систему допусков и посадок; способы определения марок стали по цвету искры.

Контролер по термообработке 4-го разряда

Характеристика работ. Контроль и приемка сложных деталей, узлов, инструмента, штампов и поковок из углеродистых, легированных, высоколегированных и специальных сталей после всех видов термической обработки. Выявление причин брака проверяемых изделий и поковок и принятие мер к их устранению. Определение качества и сорта вспомогательных материалов при термообработке. Контроль поверхностной закалки сложных деталей на установках ТВЧ токами высокой или промышленной частоты.

Должен знать: технические условия и государственные стандарты на приемку сложных деталей, узлов, инструмента и поковок из стали различных марок после термообработки; тепловые режимы термообработки деталей и инструментов; устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительного инструмента; дефекты термической обработки сталей, чугунов и других металлов; систему допусков и посадок; причины изменения структуры стали в зависимости от скорости нагрева и температуры; виды последующей механической обработки принимаемых деталей и изделий.

Контролер по термообработке 5-го разряда

Контроль и приемка сложных деталей, узлов, инструмента, штампов и поковок из легированных, высоколегированных и специальных сталей после всех видов термической обработки. Контроль режимов всех видов термообработки. Определение и изучение причин брака и разработка мероприятий, предупреждающих их возникновение. Регулирование контрольно-измерительных приборов и приспособлений.

Должен знать: технические условия и государственные стандарты на приемку сложных деталей, узлов, инструмента и поковок из сталей различных марок после термообработки; правила настройки и регулирования контрольно-измерительного инструмента; оборудование, установленное в цехе, и приемы работы на нем.

3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Основной программы профессионального обучения по профессии

«Контролер по термообработке» 2-5 разрядов

№ п/п	Наименование тем, разделов	Всего часов	В том числе		Прак. занятия	Форма контроля
			Лекция	СД О		
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ						
1	Общетехнический курс	56	15	37	4	
1.1	Введение	2	1	1	-	-
1.2	Основы стандартизации и метрологии	8	2	6	-	-
1.3	Управление качеством	8	2	6	-	-
1.4	Общие сведения о материалах, металлах и сплавах	8	2	6	-	-
1.6	Комплексная безопасность					тест
1.6.1	Промышленная безопасность	8	2	6	-	-
1.6.2	Охрана труда, использование (применение) СИЗ	10	2	6	2	-
1.6.3	Пожарная безопасность	2	1	1	-	-
1.6.4	Электробезопасность	2	1	1	-	-
1.6.5	Оказание первой помощи	8	2	4	2	-
2	Спецтехнология	72	21	49	2	тест
2.1	Ведение в специальность	2	1	1	-	-
2.2	Материалы для термической обработки.	4	2	2	-	-
2.3	Оборудование для термической обработки					
2.3.1	Классификация оборудования	4	1	3		
2.3.2	Нагревательные устройства для термической обработки	4	1	3		
2.4	Контроль термообработки					тест
2.4.1	Виды, назначение и порядок применения мерительного инструмента для проведения контроля	8	2	6	-	-
2.4.2	Правила отбора образцов для анализа твердости	6	2	4		
2.4.3	Виды и способы очистки образцов металлов и сплавов для контроля изделий	8	2	6		
2.4.4	Осуществление контроля термической обработки изделий	8	2	5	1	тест
2.5	Возможный брак (дефекты) при термообработке					тест
2.5.1	Классификация и виды дефектов по операциям термической обработки изделий из металлов и сплавов	8	2	5	1	тест
2.5.2	Порядок маркировки принятых и забракованных деталей	6	2	4		-
2.5.3	Порядок заполнения документов на принятые	6	2	4		-

№ п/п	Наименование тем, разделов	Всего часов	В том числе		Прак. занятия	Форма контроля
			Лекция	СД О		
	и забракованные детали					
2.6	Меры безопасности и порядок применения средств индивидуальной и коллективной защиты при контроле результатов термической обработки изделий	8	2	6	-	-
	Всего теоретического обучения:	128	36	86	6	
3.	ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ					
3.1.	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и ознакомление с производством, рабочим местом контролера по термообработке	8	-	-	8	-
3.2.	Техническая документация	16	-	-	16	-
3.3.	Применение контрольно-измерительных приборов и инструментов	16	-	-	16	-
3.4	Осуществление контроля термической обработки изделий	16	-	-	16	-
3.5	Самостоятельное выполнение работ	64	-	-	64	
	Всего практического обучения:	120	-	-	120	
	Всего теоретического и практического обучение	248	36	86	126	
	Консультация	4	4		-	-
	Квалификационный экзамен	4	-		4	Итоговый тест
	ИТОГО:	256	40	86	130	

4. СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

1. Общетехнический курс

Тема 1.1 Введение

Научно-технический прогресс в отрасли, его приоритетные направления.

Роль профессионального мастерства рабочего в обеспечении высокого качества выполняемых работ.

Тема 1.2 Основы стандартизации и метрологии

Сущность стандартизации и ее экономическая эффективность. Основы метрологии. Основы сертификации.

Значение чертежей в технике. Понятие о построении и чтении чертежей. Расположение проекции на чертеже. Линии чертежа. Нанесение размеров, надписей, условных обозначений на чертежах. Сечения, разрезы, линии обрыва и их обозначение. Рабочий чертеж. Последовательность в чтении чертежей. Понятие об эскизе. Порядок выполнения эскиза. Схемы, их назначение. Электрические, гидравлические, пневматические принципиальные схемы. Технологические схемы. Условные обозначения на схемах. Последовательность чтения схем. Чтение простейших схем устройств автоматического регулирования технологического процесса.

Тема 1.3 Управление качеством

Основы управления качеством. Системы управления качеством. Основные положения и область управления качеством. Эволюция подходов к управлению качеством. Совершенствование системного управления качеством. Управление качеством технических изделий в России. Государственная и международная системы управления качеством. Единая система государственного управления качеством продукции

Тема 1.4 Общие сведения о материалах, металлах и сплавах.

Общие сведения о материалах и их свойствах. Органические и неорганические материалы. Общие сведения о металлах и сплавах. Основные физические, химические и механические свойства металлов.

Железоуглеродистые сплавы. Производство чугуна. Состав и сорта выплавляемых доменных чугунов. Классификация доменных чугунов.

Производство стали. Классификация стали по химическому составу, назначению, способу выплавки. Углеродистые стали. Конструкционная углеродистая сталь, ее применение. Инструментальная углеродистая сталь, ее маркировка, область применения. Сталь углеродистая специального назначения, ее применение. Сталь обыкновенного качества, ее маркировка, область применения. Легированные стали. Классификация и маркировка легированной стали; область применения.

Общая характеристика термической обработки металлических сплавов. Виды термической обработки, их значение и выполнение. Термическая обработка стали. Химико-термическая обработка стали, ее назначение и виды.

Твердые сплавы, их состав, свойства и назначение. Маркировка твердых сплавов.

Коррозия металлов, ее виды. Методы защиты металлов от коррозии.

Основные виды обработки металлов.

Тема 1.5 Комплексная безопасность

1.5.1 Промышленная безопасность.

Опасные производственные объекты. Правовое регулирование обеспечения промышленной безопасности и охраны труда. Основные требования промышленной безопасности и охраны труда. Правовое регулирование в области промышленной безопасности. Федеральные органы исполнительной власти в области промышленной безопасности. Производственный травматизм. Основные меры по предупреждению травматизма и профессиональной заболеваемости на производстве. Производственная санитария.

Закон РФ «Об охране окружающей природной среды».

Понятие об экологии как научной основе охраны окружающей среды. Влияние производственной деятельности человека на окружающую среду.

Мероприятия по охране почвы, воздуха, воды, растительного и животного мира. Природоохранные мероприятия, проводимые на предприятиях, в организациях.

1.5.2 Охрана труда, правила применения (использования) СИЗ.

Российское законодательство в области экологической безопасности и охраны окружающей среды. Деятельность организаций в области охраны окружающей среды. Вредные и опасные факторы на рабочем месте (опасные условия).

Трудовая деятельность человека. Государственное управление охраной труда и требования охраны труда. Основные положения трудового права. Нормативно-правовые основы охраны труда. Классификация опасностей. Идентификация вредных и (или) опасных производственных факторов на рабочем месте.

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов. Вопросы обязательного социального страхования.

Требования «Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами», утвержденных Приказом Минтруда России от 29.10.2021 N 766н.

Приказ Минтруда России от 29.10.2021 N 767н "Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств".

Порядок обеспечения, учета, хранения и применения средств индивидуальной защиты.

Порядок, нормы выдачи и организация хранения спецодежды и средств индивидуальной защиты в зимний период. Особенности и порядок применения средств индивидуальной защиты в зимний период.

1.5.3 Пожарная безопасность

Понятие, формы, виды и сущность террористической деятельности. Нормативно-правовое обеспечение противодействия терроризму в Российской Федерации. Мероприятия по обеспечению антитеррористической защищенности предприятия (организации). Составление паспорта безопасности предприятия (организации). Порядок информирования об угрозе совершения или о совершении террористического акта на предприятии (организации). Обучение персонала предприятия (организации) правилам поведения при террористической угрозе. Технические средства охранной и тревожной сигнализации, средства инженерно-технической укрепленности объекта. Типы взрывчатых веществ и действия сотрудников предприятия (организации) при их обнаружении.

Общие сведения о системах противопожарной защиты

Первичные средства пожаротушения. Устройство, тактико-технические характеристики, правила эксплуатации огнетушителей.

Организационные основы обеспечения пожарной безопасности в организации. Действия сотрудников предприятия при пожарах.

Общий характер и особенности развития пожара. Порядок сообщения о пожаре. Организация тушения пожара до прибытия пожарных подразделений, эвакуация людей, огнеопасных и ценных веществ и материалов. Встреча пожарных подразделений. Принятие мер по предотвращению распространения пожара. Действия после прибытия пожарных подразделений.

1.5.4 Электробезопасность

Виды поражений электрическим током. Электрическое сопротивление тела человека. Влияние значения тока на исход поражения. Освобождение человека от действия электрического тока. Распределение потенциала на поверхности земли. Сопротивление заземлителя растеканию тока. Сопротивление заземлителей растеканию тока и многослойных грунтах. Стеkanie тока в землю через групповой заземлитель. Напряжение прикосновения при групповом заземлителе. Напряжение шага. Электрическое сопротивление земли

Правила техники безопасности (ПТБ) при эксплуатации электроустановок. Область и порядок применения ПТБ. Монтаж, эксплуатация, ремонт. Работа в особых условиях. Организация подготовки и повышения квалификации эксплуатационного персонала

1.5.5 Оказание первой помощи на производстве

Основные принципы организации оказания первой помощи пострадавшему. Основные положения первоначальной помощи пострадавшему. Первая помощь при внезапной остановке сердечной деятельности и дыхания. Искусственное дыхание. Массаж сердца. Эмкофическая дефибриляция сердца. Первая помощь при травмированиях веществами (газами, парами, жидкостями) технологических процессов. Оказание первой помощи при поражении электрическим током. Первая помощь при травмах. Классификация травм.

2. Спецтехнология

Тема 2.1 Введение.

Введение в специальность. Квалификационная характеристика специальности.

Тема 2.2 Материалы для термической обработки.

Сущность термической обработки сталей. Понятие об изменении свойств сталей в результате нагрева и охлаждения. Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Назначение перечисленных видов термообработки для различных сплавов.

Медные кабели и провода типа КГ и др., правила выбора и подготовки к работе. Ленты и проволока из прецизионных сплавов с высоким сопротивлением для электронагревателей, техническая характеристика (X20H80, X20H80H и др.). Теплоизоляционные материалы, требования к ним, правила использования (асбестовые, кремнеземные, высокотемпературные и др.). Изоляционные нагревательные кольца серии ИКН, правила выбора. Кислород, воздух, горючие газы, область применения. Собеседование

Осмотр и приёмка деталей перед термообработкой.

Подготовка деталей к термообработке, установка деталей в приспособления, укладка в корзины, на поддоны, подвешивание деталей.

Ознакомление с правилами загрузки и выгрузки деталей вручную и при помощи подъёмно-транспортного оборудования. Управление механизмами загрузки, транспортировки и выгрузки на печах с автоматизацией.

Отжиг и нормализация черных металлов и сплавов. Выбор температуры отжига и нормализации деталей в соответствии с технологической инструкцией.

Определение времени выдержки деталей в печи и скорости охлаждения.

Ведения процесса отжига и нормализации.

Определение качества отожжённых деталей.

Завалка и отпуск чёрных металлов и сплавов. Выбор температуры завалки в соответствии с технологической инструкцией.

Тема 2.3 Оборудование для термической обработки

2.3.1 Классификация оборудования.

Источники питания, классификация. Сварочные трансформаторы, правила выбора, область применения. Краткие сведения о преобразователях средней частоты (машинные, статистические), область применения. Преобразователи ПВС-100-2400, ВПЧ-100-2500, ППЧ-100-2,4 и др. Классификация установок для термической обработки, основные требования к ним. Программные установки типов Термо-1600 и ТП 6-100, характеристика, область применения. Краткие сведения о зарубежных программных установках фирма «Велдотерм», «Маннингс» и др. Установки «Стандарт-Европа» 45/6 и 82/6. Установки с дистанционным и программным управлением на базе трансформаторов ТДФЖ и электронагревателей типа КЭН. Краткие сведения о программных установках термической обработки, используемых в полезных целях (ОТС-62 и др.). Основные сведения об установках индукционного нагрева токами промышленной частоты 50 Гц, правила применения. Краткие сведения об индукционных установках токов средней частоты МИТ-100, УТ-250, ИТ-100, ППЧ-63-2,4, ПИЧ-160-2,4, ППЧ-250-2,4 и др. Конструкция и работа постов для термической обработки с использованием постов газопламенного нагрева, оборудование для объемной термической обработки шаровых резервуаров.

Основные правила выбора режима термической обработки в печах изделий из инструментальных и легированных конструкционных сталей.

2.3.2 Нагревательные устройства для термической обработки.

Электронагреватели сопротивления типа ГЭН, характеристика, область применения. Электронагреватели сопротивления типа ГПЭС, ГПЭСА, ПТО, зарубежные виды электронагревателей сопротивления (оплетенные, поверхностные и др.). Новые отечественные электронагреватели оплетенные ОГМО, плоские ГРЭН. Электронагреватели комбинированного действия типа КЭН, характеристика, область применения. Зарубежные электронагреватели комбинированного действия. Классификация индукторов, гибкие индукторы из оголенного медного провода, медные водоохлаждаемые индукторы ВГИК. Универсальные однопламенные горелки, горелки интенсивного нагрева, кольцевые многопламенные горелки, характеристика

Назначение печей. Классификация печей по конструкции и роду топлива. Характеристика топлива. Устройство муфельных и пламенных газовых печей. Устройство газопровода и правила регулирования подачи газа. Преимущества газовых печей.

Классификация электрических печей: камерные, шахтные, периодического и непрерывного действия. Камерные печи; их устройство и работа. Рабочее пространство, расположение нагревательных лент-спиралей и предохранение их от повреждений при загрузке и выгрузке продукции. Футеровка печей, порядок ремонта футеровки. Основные размеры и пропускная способность печей; максимальные температуры. Шахтные печи; их устройство и работа. Назначение и расположение спиралей. Механизация управления печами. Основные размеры и пропускная способность печей; максимальная температура. Приспособления и инструмент. Приспособления и инструмент для термической обработки: поддоны, сетки, подвески, корзины, клещи, елочки и крючки.

Тема 2.4 Контроль термообработки.

2.4.1 Виды, назначение и порядок применения мерительного инструмента для проведения контроля.

Ознакомление с приборами для измерения и регулирования температуры печей:

термометрами, термопарами, пирометрами и потенциометрами. Оборудование для контроля термической обработки металлов. Приборы для измерения твёрдости.

2.4.2 Правила отбора образцов для анализа твердости

Отбор представительных проб, технология изготовления и обработки образцов для контрольных испытаний. Контроль макроструктуры — наиболее распространенный вид испытаний. Отбор проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний. Отбор проб, заготовок и образцов для определения длительной прочности Пробы сортового проката. Отбор проб по ТУ 14-1-1529—75. Отбор проб и вырезку образцов конструкционных, инструментальных, автоматных, пружинных, коррозионностойких и других сталей. Отбор проб для определения межкристаллической коррозии. Прокаливаемость углеродистой и малолегированной стали. Величина наследственного (аустенитного) зерна. Отбор проб шарикоподшипниковых, инструментальных углеродистых и легированных сталей

2.4.3 Виды и способы очистки образцов металлов и сплавов для контроля изделий

Основные способы очистки и подготовки детали к контролю:

- механическая очистка поверхности объекта контроля щеткой, наждаком, обработка поверхности шлифованием, полированием, шабрением;
- паровая - в парах органических растворителей;
- растворяющая - воздействием на объект контроля водяных или органических растворителей, удаляющих загрязнения, в том числе, посредством струйной промывки, погружения, протирки;
- химическая очистка водными растворами химических реагентов, взаимодействующих с удаляемыми загрязнениями, не повреждая объект контроля;
- электрохимическая очистка водными растворами химических реагентов с одновременным воздействием электрического тока;
- ультразвуковая очистка органическими растворителями, водой или водными растворами химических соединений в ультразвуковом поле с использованием режима ультразвукового капиллярного эффекта;
- анодно-ультразвуковая очистка водными растворами химических реагентов с одновременным воздействием ультразвука и электрического тока;
- тепловая - прогревом при температуре, не вызывающей недопустимых изменений материала контролируемого объекта и окисления его поверхности;
- сорбционная очистка смесью сорбента и быстросохнущего органического растворителя, наносимой на очищаемую поверхность, выдерживаемой и удаляемой после высыхания.

2.4.4 Осуществление контроля термической обработанных изделий

Организация контроля процессов термической обработки. Анализ причин брака. Выяснение причин появления дефектов и их систематизация производится в результате анализа условий их образования или причин брака. Контроль качества термической обработки. Виды контроля. Выбор объектов и средств контроля. Управление качеством продукции за счет контроля процессом. Осуществление контроля макроструктуры термически обработанных изделий из углеродистой и легированной сталей и цветных металлов после термической обработки невооруженным глазом или при помощи оптических приборов с 50-кратным увеличением.

Тема 2.5 Возможный брак (дефекты) при термообработке.

2.5.1 Классификация и виды дефектов по операциям термической обработки изделий из металлов и сплавов

Основные дефекты металлических изделий

Дефекты металлических изделий делятся на металлургические, литейные, и приобретенные при термической обработке. зональная и дендритная ликвации, неметаллические включения, флокены. Перегрев, пережог, обезуглероживание.

Влияние отклонений от режима термической обработки на ее качество. Дефекты при отжиге, нормадизации и закалке. Некоторые виды брака поверхностной закалки.

2.5.2 Порядок маркировки принятых и забракованных деталей

Маркировка и клеймение продукции.

Клеймение продукции, входящее в круг обязанностей работников технического контроля, выполняют при операционной и окончательной приемке деталей, узлов, агрегатов собранных и испытанных машин. Клеймение деталей, сборочных единиц и сварных соединений.

2.5.3 Порядок заполнения документов на принятые и забракованные детали

Государственная стандартизация. Оформление первичной документации на брак. Изоляция брака. Технический учет и анализ брака. Учет и анализ рекламации.

Технические условия и государственные стандарты на приемку изделий из стали после термической обработки

Порядок оформления технической документации по итогам проверки результатов операций термической и химико-термической обработки

Тема 2.6 Меры безопасности при контроле результатов термической обработки изделий

Инструкция по охране труда для контролера по термообработке. Порядок применения средств индивидуальной и коллективной защиты при контроле результатов термической обработки изделий.

3. ПРОГРАММА ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

3.1 Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и ознакомление с производством, рабочим местом контролера по термообработке.

Инструктаж по охране труда при посещении предприятия (проводит инженер службы охраны труда). Ознакомление с квалификационной характеристикой и порядком проведения производственной практики. Вредные факторы, действующие на термиста и мероприятия по профилактике возможных заболеваний. Инструктаж на рабочем месте контролера по охране труда, электробезопасности и противопожарным мероприятиям. Правила поведения при аварии или пожаре в производстве, первая помощь при несчастных случаях. Упражнения в пользовании противогазом, очками, огнетушителями и другими защитными средствами. Правила хранения защитных средств. Ознакомление с правилами внутреннего распорядка, действующего на предприятии.

3.2.Техническая документация.

Особенности руководящих материалов для термической обработки технологического оборудования, поставленного из-за рубежа. Классификация технологической документации по термической обработке сварных соединений, правила оформления

учетной и отчетной технической документации (формуляры, журналы по термической обработке и контролю твердости, схемы, диаграммы и др.).

3.3 Применение контрольно-измерительных приборов и инструментов измерения для контроля термической обработки

Ознакомление с приборами для измерения и регулирования температуры печей: термометрами, термопарами, пирометрами и потенциометрами. Оборудование для контроля термической обработки металлов. Приборы для измерения твердости.

Эксплуатация и уход за оборудованием для термической обработки сварных соединений (электронагревателями типов ГЭН и КЭН, программными установками типов Термо-1600, ТП-100, Стандарт-Европа 45/6 и 82/6 и др., сварочными трансформаторами, приборами контроля температуры). Подготовка и проведение термической обработки сварных соединений трубопроводов (установка термоэлектрических преобразователей, электронагревателей, теплоизоляции и т.п., регулировка цикла термической обработки, заключительные работы и др.). Подготовка и проведение термической обработки сварных соединений сосудов, работающих под давлением (цилиндрических аппаратов и т. п.). Работа с приборами контроля и температуры (автоматическими регистрирующими потенциометрами).

3.4 Осуществление контроля термической обработки изделий

Выбор способов контроля и необходимого инструмента. Проведение контрольно-измерительных работ. Измерение твердости изделий. Заполнение документации на изделия.

3.5 Самостоятельное выполнение работ

Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой «Контролер по термообработке» с соблюдением рабочей инструкции и правил промышленной безопасности.

Соблюдение норм технологического режима и правил безопасности. Закрепление и совершенствование производственных навыков.

Достижение установленной производительности труда, получение продукции требуемого качества при минимальном расходе сырья и энергоресурсов.

Овладение передовыми методами труда.

Квалификационные (пробные) работы.

В качестве основных критериев оценки выполнения практического задания выступают:

- достижение цели, выполнение задач практического задания
- следование методическим указаниям по выполнению задания
- полнота выполнения задания
- самостоятельность выполнения задания
- системность и логичность выполнения задания
- способность использовать изученный теоретический материал
- применение профессиональной терминологии
- соблюдение требований безопасности

Шкалы оценок:

Оценка «отлично» – задание выполнено самостоятельно, в соответствии с поставленной целью, задачами и методическими указаниями, в полном объеме; выполненная работа характеризуется четкостью, системностью и логичностью выполнения задания; свободное применение изученного теоретического материала, свободное использование профессиональной терминологии.

Оценка «хорошо» – задание выполнено самостоятельно, в соответствии с поставленной целью, задачами и методическими указаниями, в полном объеме; в работе имеются незначительные ошибки, несущественные отклонение от технологии, последовательности выполнения задания частичная опора на изученный теоретический материал, непосредственно связанный с темой задания, использование профессиональной терминологии ограничено.

Оценка «неудовлетворительно» – задание выполнено частично/в минимальном объеме, допущены серьезные ошибки при выполнении задания; не соблюдение требований безопасности; незнание теоретического материала, применение профессиональных терминов отсутствует, оперирование житейской терминологией; задание не выполнено/отказ от выполнения задания.

5. Материально-технические условия реализации программы

5.1 Организационно-педагогические условия

Реализация Программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами организации, осуществляющей образовательную деятельность. При реализации данной образовательной Программы могут привлекаться действующие работники высших учебных заведений технической направленности, специалисты экспертных и научных организаций, работники аттестованных центров по промышленной безопасности, специалисты, занимающиеся преподавательской деятельностью по профилю Программы.

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебный класс	Лекции Практические занятия	Мультимедийное оборудование, компьютеры.
Компьютерный класс	Самоподготовка, промежуточный и итоговый контроль	Обучающие - контролирующая система «ОЛИМПОКС», дает возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др.
Кабинет для проведения видеоконференцсвязи (ВКС)	Лекции (ВКС)	Высокоскоростной канал связи с резервированием, ноутбук, видеокамера, микрофон
Компьютерный класс	Лекции (самоподготовка), промежуточный и итоговый контроль	Программное обеспечение «Среда дистанционного обучения Русский Moodle 3KL Норм 3.5.3а», возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др. Интеграция данных об обученности персонала в существующую базу данных Заказчика

Компьютерный класс, мобильный учебно-аттестационный класс	Входной, промежуточный и итоговый контроль	Программное обеспечение «АМК Система», возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др.
---	--	--

5.2 Учебно-методическое обеспечение Программы

Литература:

1. Конституция Российской Федерации от 12.12. 1993
2. Трудовой кодекс РФ № 197 от 30.12.2001
3. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002
4. Технология металлов и материаловедение. Кнорозов Б.В., Усова Л.Ф., Третьяков А.В. и др. М.:Металлургия, 1987.
5. Третьяков А.В., Зюзин В.И. Механические свойства металлов и сплавов при обработке давлением. М.: Металлургия, 1973.
6. Технология конструкционных материалов /Дальский А.М., Арутюнова И.А., Барсукова Т.М. и др. Учебник для вузов. М.: Машиностроение, 1977.
7. Суворов И.К. Обработка металлов давлением: Учебник для вузов. - 3-е изд. - М.: Высш. школа, 1980.
8. Гличев А.В. Основы управления качеством продукции.- 2-е изд., перераб. и доп. - М.:РИА «Стандарты и качество», 2011.(«Дом качества», вып.4(13)). ISBN 5-901397-04-5.
9. ИСО: новые стандарты//Стандарты и качество. - 2008. - № 12. - С.51.
10. ИСО 9000: 1994. Общее руководство качеством и стандарты по обеспечению качеством.
11. ИСО 9001: 1994. Системы качества. Модель для обеспечения качества при проектировании, разработке.
12. Круглов М.Г. менеджмент систем качества. М.: Изд-во стандартов, 1997.
13. Биктимиров Р.Л., Гречишников В.А. Управление качеством и логистикой в машиностроении. - П.: 2005.
14. Гиссин В.Н. Управление качеством продукции. Учебное пособие, 2000.
15. «Технология самолётостроения» Под редакцией А. Л. Абибова; Москва: Машиностроение 1982 год; 551 с.
16. Термическая обработка нефтехимической аппаратуры и ее элементов. Волгоград: ВНИИПТ химнефтеаппаратуры, 2011.
17. ГОСТ 36-50-86. Трубопроводы стальные технологические. Термическая обработка сварных соединений. Типовой технологический процесс. М.: ЦБНТИ Минмонтажспецстроя СССР.
18. ОСТ 26 291-94. Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия: М.: НПО ОБТ, 1996.
19. СТО 00220368-019-2011. Термическая обработка нефтехимической аппаратуры и ее элементов. Волгоград: ВНИИПТхимнефтеаппаратуры, 2011.
20. Корольков П. М. Термическая обработка сварных соединений (Изд. 2-е, перераб. и доп.). - К.:Экотехнология, 2003.
21. ВСН 006-89. Строительство магистральный и промысловых трубопроводов. Сварка. М.: ВНИИСТ, 1990.
22. Беленький А.М. Технологические измерения и контрольно-измерительные приборы. - М.: Металлургия, 2007.
23. Соколов К.Н., Коротич И.К. Технология термической обработки и проектирование термических цехов. - М.: Металлургия, 2007.
24. Солодихин А.Г. Технология, организация и проектирование термических цехов. - М.: Высшая школа, 2008.
25. Дорофеев К.П. Основы автоматизации производства в термических цехах и контрольно-измерительные приборы. - Л.: Машиностроение, 2007.

26. Котов К.И., Шершевер М.А. Автоматическое регулирование и регуляторы. - М.: Металлургия, 2006.
27. Николаев Е.Н. Термическая обработка металлов и оборудование термических цехов. - М.: Высшая школа, 2008.
28. Шубин Р.П., Приходько В.С. Технология и оборудование термического цеха. - М.: Машиностроение, 2009.

6. Порядок проведения оценки знаний

Осуществление текущего контроля успеваемости обучающихся, установление их форм, периодичности и порядка проведения относится к компетенции АНО ДПО «ЦППК». Подготовка завершается квалификационным экзаменом. К проведению экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений. Квалификационный экзамен слушателям предлагается пройти в форме итогового тестирования. Количество предлагаемых слушателю вопросов составляет 20 вопросов, время тестирования составляет 20 минут, количество попыток – не более 5 раз.

В вопросах с множественным выбором (тестовые вопросы с множественным выбором ответа предполагают выбор нескольких правильных ответов из ряда предложенных) верным будет считаться ответ, если указаны все правильные ответы.

По завершению тестирования слушателю представляется результат тестирования в виде баллов и оценки, количества правильно и неправильно отвеченных вопросов.

Для объективной проверки знаний были установлены единые критерии для всех проходящих Текущий контроль. Итоговая аттестация считается успешно пройденной, если слушатель получил 18 и более баллов, правильно ответил на 18 и более вопросов.

Приложение №1 Контрольно-измерительные материалы

Вопросы для тестирования по профессии «Термист» 2-5 разрядов

1. Дать определение «Охраны труда»:

- а) Охрана труда — система законодательных актов, направленных на сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда
- б) Охрана труда — система социально-экономических, организационных, технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств сохранения жизни и здоровья граждан
- в) Охрана труда — система законодательных актов, социально-экономических, организационных, технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, направленных на сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда

г) Система организационных мероприятий и технических способов, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов

2. Травма — это:

- а) Совокупность ранений, которые повторяются в тех или иных контингентах населения
- б) Случай воздействия на работающего вредного фактора
- в) Всякое нарушение анатомической целостности организма или нарушение его функций вследствие внезапной действия на него любого опасного производственного фактора
- г) Несчастный случай на производстве
- д) Постепенное ухудшение состояния здоровья работающих

3. Опасные и вредные производственные факторы относятся к физическим:(Выберете один или несколько ответов)

- а) Пестициды
- б) Повышенная или пониженная влажность воздуха, изделия, заготовки, материалы
- в) Физические перегрузки
- г) Микроорганизмы
- д) Высокие уровни шума и вибрации на рабочем месте
- е) Повышенное или пониженное барометрическое давление или резкое его изменение

4. Опасные и вредные производственные факторы относятся к психофизиологическим:(Выберете один или несколько ответов)

- а) Повышенное или пониженное движение воздуха на рабочем месте
- б) Нервно психические перегрузки, физические перегрузки
- в) Дезинфекционные средства
- г) Повышенный уровень вибрации
- д) Перегрузки анализаторов, монотонность труда
- е) Эмоциональные стрессы

5. Безопасность труда на предприятии вообще обеспечивает и несет за это ответственность

- а) Инженер по охране труда предприятия
- б) Юрисконсульт предприятия
- в) Председатель профсоюзного комитета
- г) Руководитель предприятия
- д) Инспекция по охране труда

6. О чем работник обязан немедленно известить своего руководителя? (ТК РФ)

- а) О любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей
- б) О каждом несчастном случае, происшедшем на производстве
- в) Об ухудшении состояния своего здоровья
- г) О всем вышеперечисленном

7. В каких случаях проводится внеплановый инструктаж, где он фиксируется?

(Выберите один или несколько ответов)

- а) При приеме на работу с записью в личную карточку
- б) При введении новых правил, инструкций по охране труда, изменении технологического процесса, перерывах в работе более 2 месяцев, а для работ с вредными и (или) опасными условиями труда - более 30 дней. Фиксируется в Журнале регистрации инструктажа на рабочем месте
- в) При выполнении работ повышенной опасности с записью в наряде-допуске

8. Кто подлежит обучению по охране труда и проверке знания требований охраны труда (ТК РФ)?

- а) Все работники организации, в т.ч. руководитель
- б) Только работники, занятые на работах повышенной опасности
- в) Только работники службы охраны труда и руководители подразделений

9. Вышел срок действия пригодности приборов к эксплуатации. Ваши действия?

- а) Закончить работу. Сообщить непосредственному начальнику о выявленном несоответствии.
- б) Продолжить работу
- г) Закончить работу

15. Чем характеризуется большинство металлов:

- а) кристаллическим строением
- б) беспорядочным расположением атомов
- в) не имеют кристаллической решетки
- г) не имеют электропроводности

16. Процесс формирования субзерен, разделенных малоугловыми границами, в процессе нагрева деформированного металла называется ...

- а) полигонизацией
- б) наклепом
- в) возвратом
- г) рекристаллизацией

17. Кем должна утверждаться комиссия для проведения периодической проверки знаний у работников, выполняющих работы повышенной опасности?

- а) Госгортехнадзором России
- б) Профсоюзом
- в) Работодателем

18. Какую группу по электробезопасности должен иметь электротехнический персонал (электромонтеры и техники), обслуживающие электротермические установки напряжением до 1000В?

- а) II
- б) I
- в) IV
- г) III

19. Какую группу по электробезопасности должны иметь операторы термисты, обслуживающие электротермические установки напряжением до 1000В?

- а) II
- б) I
- в) IV
- г) III

20. Какие параметры термической обработки должны быть контролируемы?

- а) Температура, время, скорость нагрева и охлаждения
- б) Температура, время, давление и влажность
- в) Температура, время, скорость вращения и вибрация

21. Способность материала сопротивляться внедрению в его поверхность твердого тела – индентора – называется ...

- а) твердостью
- б) выносливостью
- в) ударной вязкостью
- г) пластичностью

22. Температура горячей деформации сплавов

- а) (0,3 – 0,4) $T_{пл}$
- б) (0,7 - 0,8) $T_{пл}$
- в) (0,1 – 0,2) $T_{пл}$
- г) $T_{пл} - 2000C$

23. С повышением температуры пластичность металлов

- а) не изменяется
- б) падает
- в) существенно падает
- г) возрастает

24. Твердость по методу Роквелла определяется

- а) по диаметру отпечатка
- б) по длине диагонали отпечатка
- в) по кривизне отпечатка
- г) по глубине отпечатка

25. Превращение происходящее при нагреве доэвтектоидной стали в интервале температур $A_{с1} - A_{с3}$

- а) перлитно – аустенитное
- б) аустенитно – перлитное
- в) феррито – аустенитное
- г) цементито – аустенитное

26. Диффузионное превращение - это

- а) мартенситное
- б) ферритное
- в) перлитное
- г) бейнитное

27. Целью термической обработки стали является

- а) получение заданных свойств стали
- б) изменение химического состава стали
- в) получение заданной формы заготовки
- г) насыщение кислородом поверхности стали

28. К видам термической обработки не принадлежит

- а) закалка
- б) отжиг
- в) отпуск
- г) наклеп

29. Цели термической обработки

- а) нагрев сплава до его пластичности
- б) охлаждение сплава для его охрупчивания
- в) нагрев сплава до его расплавления
- г) изменение структуры и свойств металла при нагреве и охлаждении

30. Основные параметры термической обработки стали

- а) температура и время
- б) масса загрузки деталей в печь
- в) объём закалочной ванны
- г) разряд термиста

31. Предварительным видом термической обработки стали, предназначенным для подготовки металла к последующей обработке резанием, давлением, сваркой и т.д., является...

- а) закалка
- б) цементация
- в) отпуск
- г) отжиг

32. Совокупность операций нагрева, изотермической выдержки и охлаждения металлических сплавов, находящихся в твердом состоянии, с целью изменения их внутреннего строения и создания за счет этого необходимых механических или физических свойств называется _____ обработкой.

- а) электрохимической
- б) химико-термической
- в) механической
- г) термической

33. Термическая обработка, при которой сталь нагревают до температуры выше линии «Ас3», выдерживают и охлаждают на воздухе

- а) полный отжиг
- б) нормализация
- в) полная закалка
- г) неполная закалка

34. Термическая обработка, при которой сталь нагревают до температуры выше линии «Ас3», выдерживают и охлаждают с печью

- а) полный отжиг
- б) нормализация
- в) полная закалка
- г) неполная закалка

35. Чтобы провести полный отжиг стали, охлаждать после нагрева надо

- а) вместе с печью

- б) со скоростью ниже критической
- в) со скоростью выше критической
- г) на спокойном воздухе

36. Нормализация стали достигается

- а) нагревом выше A_{c3} и охлаждением в воде
- б) нагревом выше A_{c3} и охлаждением на воздухе
- в) нагревом выше A_{c1} , но ниже A_{c3} и охлаждением на воздухе
- г) нагревом ниже A_{c1} и охлаждением на воздухе

37. Термическая обработка, при которой сталь нагревают выше A_{c3} , выдерживают и охлаждают на воздухе

- а) полный отжиг
- б) нормализация
- в) полная закалка
- г) неполный отжиг

38. Термическая обработка, при которой сталь нагревают выше A_{c3} , выдерживают и охлаждают с печью

- а) неполная закалка
- б) полный отжиг
- в) нормализация
- г) полная закалка

39. С какой скоростью охлаждается сплав для проведения нормализации

- а) охлаждение в воде
- б) охлаждение в масле
- в) охлаждение на спокойном воздухе
- г) охлаждение вместе с печью

40. Температура (в град.С) неполного отжига для стали У10А составляет около...

- а) 1150–1170
- б) 920–950
- в) 680–700
- г) 750–770

41. При проведении отжига стали охлаждение углеродистых сталей обычно проводят ...

- а) на воздухе
- б) в масле
- в) с печью
- г) в воде

42. Предварительным видом термической обработки стали, предназначенным для подготовки металла к последующей обработке резанием, давлением, сваркой и т.д., является ...

- а) закалка
- б) цементация
- в) отпуск
- г) отжиг

- 43. В результате проведения полного отжига стали ... -: увеличиваются пластичность и химическая неоднородность**
- а) увеличивается пластичность и уменьшается химическая неоднородность
 - б) уменьшаются пластичность и химическая неоднородность
 - в) уменьшается пластичность и увеличивается химическая неоднородность
- 44. Каковы цели отпуска конструкционной стали?**
- а) перекристаллизация стали
 - б) повышение твердости
 - в) понижение пластичности
 - г) снятие напряжений
- 45. Какие факторы влияют на критическую скорость закали?**
- а) скорость охлаждения
 - б) состав стали
 - в) структура стали
 - г) величина зерна аустенита
- 46. Отпуск – операция немедленная и необходимая после**
- а) закали стали
 - б) отжига стали
 - в) нормализации стали
 - г) улучшения стали
- 47. Термообработка стали, в результате которой максимально повышаются прочность и твердость, уменьшается пластичность, и структура стали становится неравновесной, это**
- а) отжиг
 - б) закали
 - в) отпуск
 - г) нормализация
- 48. С какой скоростью должна охлаждаться сталь 45 при закали**
- а) со скоростью выше критической
 - б) со скоростью меньше критической
 - в) при охлаждении вместе с печью
 - г) охлаждение на спокойном воздухе
- 49. С какой скоростью должна охлаждаться сталь 80 при закали**
- а) со скоростью выше критической
 - б) со скоростью меньше критической
 - в) при охлаждении вместе с печью
 - г) охлаждение на спокойном воздухе
- 50. Предварительным видом термической обработки стали, предназначенным для подготовки металла к последующей обработке резанием, давлением, сваркой и т.д., является ...**
- а) закали
 - б) цементация

- в) отпуск
- г) отжиг

51. При закалке стали ее твердость

- а) падает
- б) не меняется
- в) сильно падает
- г) возрастает

52. Термическая обработка, проводимая с целью получения неравновесной структуры сплава, называется ...

- а) закалкой
- б) цементацией
- в) отжигом
- г) фрезерованием

53. Улучшением стали называется термическая обработка, состоящая из ...

- а) закалки и низкого отпуска
- б) отжига и среднего отпуска
- в) закалки и среднего отпуска
- г) закалки и высокого отпуска

54. Термическая обработка, проводимая с целью получения наилучшего сочетания прочности и вязкости среднеуглеродистой стали, называется ...

- а) закалкой
- б) улучшением
- в) цементацией
- г) отжигом

55. Что собой представляет химико-термическая обработка?

- а) нанесение на поверхность изделия слоя металла гальваническим способом
- б) насыщение поверхности химическими элементами методом диффузии
- в) снятие слоя металла электрохимическим травлением
- г) химическое травление при высоких температурах

56. Цементацией стали называют процесс насыщения поверхности

- а) азотом
- б) углеродом
- в) водородом
- г) никелем

57. Азотирование детали повышает

- а) Износостойкость
- б) пластичность
- в) относительное удлинение
- г) ударную вязкость

58. Термическая обработка стали после цементации

- а) отжиг
- б) неполная закалка и низкий отпуск
- в) закалка
- г) нормализация

59. Назначение поверхностной закалки -

- а) увеличить износостойкость поверхности
- б) получить одинаковую прочность по сечению детали
- в) получить одинаковую вязкость по сечению детали
- г) уменьшить твердость поверхности

60. Кратковременный нагрев массивной заготовки токами высокой частоты и быстрое охлаждение водой?

- а) объёмная закалка
- б) поверхностная закалка
- в) отпуск
- г) отжиг

61. Какая фаза или структурная составляющая обеспечивает высокую твердость поверхности после цементации?

- а) цементит
- б) мартенсит
- в) нитрид железа
- г) борид железа

62. Что такое цементация стали:

- а) насыщение поверхности стали углеродом
- б) насыщение поверхности стали азотом
- в) насыщение поверхности стали цементом
- г) насыщение поверхности стали бором

63. Для чего применяется поверхностная закалка сталей:

- а) для упрочнения только поверхностей
- б) для упрочнения только внутренних слоев
- в) для упрочнения по всему сечению
- г) для разупрочнения сталей

64. Какая термическая обработка изделий применяется для устранения наклепа:

- а) закалка
- б) химико-термическая обработка
- в) отпуск
- г) отжиг

65. Быстрое охлаждение стали с температуры выше A_3 – это её:

- а) закалка
- б) нормализация
- в) отжиг
- г) отпуск

- 66. Одновременное насыщение поверхности изделий углеродом и азотом в газовой среде называется ...**
- а) нитроцементацией
 - б) цементацией
 - в) цианированием
 - г) азотированием
- 67. Кратковременный нагрев массивной заготовки токами высокой частоты и быстрое охлаждение водой?**
- а) объёмная закалка
 - б) поверхностная закалка
 - в) отпуск
 - г) отжиг
- 68. Для получения высокой твердости поверхности трущихся деталей машин при сохранении вязкой сердцевины применяют ____ закалку.**
- а) полную
 - б) изотермическую
 - в) неполную
 - г) поверхностную
- 69. После цементации с целью обеспечения высокой твердости поверхностного слоя детали подвергают ...**
- а) нормализации
 - б) неполной закалке и высокому отпуску
 - в) полной закалке и низкому отпуску
 - г) неполной закалке и низкому отпуску
- 70. Одновременное насыщение поверхности изделий углеродом и азотом в газовой среде называется ...**
- а) нитроцементацией
 - б) цементацией
 - в) цианированием
 - г) азотированием
- 71. Химико-термическую обработку применяют с целью ...**
- а) снижения твердости, снятия остаточных напряжений и улучшения обрабатываемости
 - б) повышения пластичности, ударной вязкости, коррозионной стойкости
 - в) повышения прочности и твердости
 - г) повышения поверхностной твердости, износостойкости, коррозионной стойкости
- 72. Структура стали 60 после полного отжига состоит из ...**
- а) феррита и перлита
 - б) мартенсита
 - в) перлита
 - г) перлита и цементита
- 73. Твердость и прочность конструкционных сталей при повышении углерода**

- а) снижается
- б) сильно уменьшается
- в) не изменяется
- г) повышается

74. Термическая обработка дюралюминия на максимальную прочность:

- а) закалка
- б) отжиг
- в) закалка
- г) старение
- д) отпуск

75. Теплостойкость быстрорежущих сталей – это способность противостоять ...

- а) многократным нагревам и охлаждениям
- б) многократным нагревам и охлаждениям
- в) усталости
- г) отпуску

76. Температура газа после газоподогревателя должна быть не менее:

- а) 300С;
- б) 500С;
- в) 700С.

77. Температура в увлажнителе газа УГ-1000 должна быть не менее:

- а) 250С;
- б) 360С;
- в) 500С.

78. При горячих простоях более 20 мин необходимо:

- а) печь перевести на сухой газ
- б) сделать запись в книге производства
- в) отключить нагреватели печи

79. С каким содержанием водорода в печь подается защитный газ?

- а) 5,0 ÷ 5,5 %
- б) 5,5 ÷ 10 %
- в) 75,0 ÷ 75,5%

80. Влажность атмосферы в камере выдержки печи должна быть в пределах:

- а) 15 г/м³;
- б) 10 ÷ 18 г/м³;
- в) 17 ÷ 25 г/м³.

81. При наличии в стендовой партии рулонов с разным входным содержанием углерода максимальную скорость транспортировки для всех рулонов устанавливают по :

- а) наибольшему содержанию углерода
- б) наименьшему содержанию углерода
- в) среднему содержанию углерода

82. Скоростной режим №3 не зависимо от содержания кремния устанавливают :

- а) для металла толщиной 0,7 мм с содержанием серы > 0,016 мас. % и для металла толщиной 0,65 мм с содержанием серы > 0,018 мас. %
- б) металла толщиной 0,7 мм с содержанием серы > 0,01 мас. % и для металла толщиной 0,65 мм с содержанием серы > 0,015 мас. %
- в) металла толщиной 0,7 мм с содержанием серы > 0,02 мас. % и для металла толщиной 0,65 мм с содержанием серы > 0,025 мас. %

83. Содержание углерода в стали после обезуглероживания не должно превышать при назначении на конечные толщины:

- а) 0,30; 0,35; 0,50 мм – 0,0040 мас. %
0,27мм - 0,0035 мас. %
0,23 мм – 0,0030 мас. %
- б) 0,30; 0,35; 0,5 мм -0,0045 мас. %
0,27 мм – 0,0040 мас. %
0,23 мм – 0,0035 мас. %
- в) 0,30; 0,35; 0,5 мм – 0,0040 мас. %
0,27 мм – 0,0040 мас. %
0,23 мм – 0,0035 мас. %

84. При получении повышенного остаточного углерода 0,0045÷0,0080 мас. %

- а) рулон продолжают обрабатывать в составе стеновой партии;
- б) рулон продолжают обрабатывать в составе стеновой партии, а в паспорте делают отметку «повышенный углерод» - «С»
- в) рулон отделяют от стеновой партии.

85. Скорость транспортировки полосы через печь не зависит от содержания в металле:

- а) углерода;
- б) азота: (+)
- в) кремния.

86. Сколько скоростных режимов в технологической инструкции для транспортировки полосы через печь АРО?

- а) один;
- б) два;
- в) три;
- г) четыре;
- д) пять.

87. Выберите черные металлы

- а) Медь
- б) Алюминий
- в) Железо
- г) Чугун
- д) Золото

88. Процесс термообработки, применяемый после закалки, и заключающийся в нагреве стали, выдержке и последующим охлаждением, называется ...

- а) отжигом.
- б) закалкой.
- в) отпуском.
- г) нормализацией.

89. На маркировке шлифовального круга ПП450x50x1273A3Э50C1Б цифра 127 обозначает ...

- а) зернистость круга.
- б) диаметр отверстия круга.
- в) наружный диаметр круга.
- г) ширину круга.

90. По абразивной способности абразивные материалы располагаются в следующем порядке:

- а) алмаз, нитрид бора, электрокорунд, кремний, наждак.
- б) алмаз, электрокорунд, кремний, нитрид бора, наждак.
- в) нитрид бора, алмаз, кремний, электрокорунд, наждак.
- г) алмаз, нитрид бора, электрокорунд, наждак, кремний.

91. Мелкозернистые или порошковые неметаллические материалы, обладающие очень высокой твёрдостью, называются ...

- а) стеклом.
- б) абразивом.
- в) керамикой.
- г) пластмассой.

92. Температура плавления алюминия...

- а) 600
- б) 560 ± 10
- в) 660 ± 10

93. Состав сплава мельхиор

- а) Железо
- б) Никель
- в) Медь
- г) Цинк
- д) Олово

Приложение №2 Календарный учебный график
Календарный учебный график обучения 256 академических часов.

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Кол-во часов очного обучения	Учебные дни обучения																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1.	Введение	2	■																			
2.	Основы стандартизации и метрологии	8	■	■																		
3.	Управление качеством	8		■	■																	
4.	Материаловедение	8			■	■																
5.	Допуски и технические измерения	8				■	■															
6.	Комплексная безопасность	22					■	■	■													
7.	Ведение в специальность	2								■												
8.	Материалы для термической обработки	4								■												
9.	Оборудование для термической обработки	16								■	■											
10.	Контроль термообработки	30									■	■	■	■	■							
11.	Возможный брак (дефекты) при термообработке	20													■	■	■					
12.	Меры безопасности при контроле результатов термической обработки изделий	8																■				
13.	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	120	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■
14.	Консультация	4														■						
15.	Квалификационный экзамен	4														■						