

БПОУ ВО «Грязовецкий политехнический техникум»



**Программа профессиональной подготовки по программе
«Электросварщик ручной сварки» (2 разряд)**

Количество часов – 168 часов
Срок реализации: 1,5 месяца

Грязовец
2020

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 .Цели и планируемые результаты обучения.
- 2.Учебный план и формы аттестации.
- 3.Календарный учебный график .
- 4.Программы и содержание учебных дисциплин:
 - содержание дисциплины «Общие сведения о материалах и их свойствах»
 - содержание дисциплины «Технология материалов -содержание дисциплины «Чтение чертежей»
 - содержание дисциплины « Оборудование и аппаратура для электродуговой сварки» -содержание дисциплины 5. «Технология безопасности и противопожарные мероприятия» -содержание дисциплины «Подготовительно-сварочные работы»
 - содержание дисциплины «Ручная дуговая сварка и резка металла»
 - содержание дисциплины «Особенности сварки некоторых видов сварочных работ»
 - содержание дисциплины «Дефекты и контроль сварочных швов»
 - содержание практики (на предприятии) Технология электродуговой сварки. 5.Организационно-педагогические условия.
6. Оценочные материалы.

1.Условия реализации программы.

Рабочая Программа предназначена для подготовки квалифицированных рабочих по профессии «Электросварщик» второго разряда. Выполнение программы рассчитано на 168 учебных часов.

Программа разработана в соответствии с требованиями :

- федеральный закон «Об образовании в РФ»;
- приказ МИНОБР РФ № 292 от 18 апреля 2013 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»
- перечень профессий рабочих, должностей служащих по которым осуществляется профессиональное обучение утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 513 от 02. 07. 2013 г.
- "Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих" (утв. Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 N 37) -санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН.4.3.1186-032.4.3. Учреждения начального профессионального образования Санитарно-эпидемиологические требования к организации учебно-производственного процесса в образовательных учреждениях начального профессионального образования (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 26 января 2003 г.) (с изменениями от 28 апреля 2007 г., 23 июля 2008 г., 30 сентября 2009 г.);
- разъяснения по формированию примерных программ учебных дисциплин начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов начального профессионального и среднего профессионального образования, утвержденные директором департамента государственной политики в образовании Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 августа 2009 г.
- разъяснения по формированию примерных программ профессиональных модулей начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов начального профессионального и среднего профессионального образования, утвержденные директором департамента государственной политики в образовании Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 августа 2009 г.
- положение об оценке и сертификации квалификаций выпускников образовательных учреждений профессионального образования, других категорий граждан, прошедших профессиональное обучение в различных формах (утв. Минобрнауки № АФ-317\03 от 31 июля 2009 г.

Характеристика профессиональной деятельности выпускников.

Область профессиональной деятельности:

выполнение электросварочных работ при возведении, ремонте и реконструкции зданий и сооружений всех типов Объекты профессиональной деятельности:

здания и сооружения, их элементы; материалы для общестроительных работ;

технологии общестроительных работ; строительные машины,

средства малой механизации, инструменты и приспособления для общестроительных работ;

схемы производства общестроительных работ

Виды профессиональной деятельности и компетенции

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

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

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

OKA. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач

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

OK 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами

2. Профессиональная характеристика

Профессия - электросварщик ручной сварки

Квалификация - 2-й разряд

Характеристика работ. Ручная дуговая и плазменная сварка средней сложности деталей, узлов и конструкций из углеродистых сталей и простых деталей из конструкционных сталей, цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва, кроме потолочного. Ручная дуговая кислородная резка, строгание деталей средней сложности из малоуглеродистых, легированных, специальных сталей, чугуна и цветных металлов в различных положениях. Наплавка изношенных простых инструментов, деталей из углеродистых и конструкционных сталей.

Должен знать: устройство применяемых электросварочных машин и сварочных камер; требования, предъявляемые к сварочному шву и поверхностям после кислородной резки (строгания); свойства и значение обмазок электродов; основные виды контроля сварных швов; способы подбора марок электродов в зависимости от марок сталей; причины возникновения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых изделиях и меры их предупреждении металлов.

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование дисциплины	Кол-во часов
	Общие сведения о материалах и их свойствах	4
	Технология материалов	5
	Чтение чертежей	1
	Оборудование и аппаратура для электродуговой сварки	8
	Сварочные материалы	4
	Технология электродуговой сварки	20
	Особенности сварки некоторых видов сварочных работ	4
	Дефекты и контроль сварочных швов	2
	Практика. Технология электродуговой сварки	108
	Квалификационный экзамен	10
ИТОГО:		168

5. Программы и содержание учебных дисциплин

Содержание дисциплины «Общие сведения о материалах и их свойствах»

Черные и цветные металлы, их сплавы. Основные сведения о строении металлов. Виды кристаллических решеток, аллотропия металлов. Механические свойства металлов. Методы испытаний металлов.

Производство чугуна. Физические, механические и технологические свойства, область применения, химический состав сталей. Влияние фосфора, серы, других примесей и неметаллических включений на свойства сталей.

Содержание дисциплины «Технология материалов»

Понятие о «красноломкости», «хладноломкости». Основные физические, химические, механические свойства сталей.

Квалификация сталей по химическому составу и назначению. Углеродистые стали, их маркировка, применение. Легированные стали. Влияние легирующих элементов на свойства стали, на свариваемость. Маркировка легированных сталей, их применение.

Виды термической обработки стали: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Назначение и режим выполнения различных видов термической обработки. Дефекты, возникающие при термической обработке стали.

Краткие сведения о химико-термической обработке стали; цементация, азотирование; цианирование; сущность процессов и их назначение.

Цветные металлы: медь, алюминий, олово, свинец; их свойства, применение. Сплавы меди и алюминия, их маркировка, применение, механические и технологические свойства.

Твердые сплавы. Виды твердых сплавов, способы их получения и свойства.

Коррозия металлов. Сущность этого явления, потери от коррозии. Защита металлов от коррозии.

Содержание дисциплины «Чтение чертежей».

Чертежи деталей, их значение в технике. Расположение проекций на чертеже. Масштабы. Линии. Нанесение размеров, предельных отклонений, обозначений и надписей на чертежах. Последовательность в чтении чертежей. Упражнения в чтении простых чертежей.

Сечения и разрезы. Штриховка в сечениях и разрезах. Упражнения в чтении чертежей с сечениями и разрезами. Особые случаи разрезов (через ребро, тонкую стенку).

Условные изображения и обозначения сварных швов на чертежах. Упражнения в чтении чертежей деталей и узлов, имеющих сварные швы.

Понятие об эскизе, отличие его от рабочего чертежа. Выполнение эскизов с натуры. Обмер детали. Условные обозначения на чертежах допусков, предельных отклонений, шероховатости в соответствии с ЕСКД .Общие сведения о допусках. Понятие о взаимозаменяемости деталей и узлов в машиностроении. Понятие о стандартизации узлов и деталей как о необходимом условии взаимозаменяемости. Общие сведения о точности обработки и факторах, влияющих на нее. Понятие о номинальных и действительных размерах, предельных размерах и отклонениях. Допуски на изготовление деталей.

Понятие о шероховатости поверхности. Классификация и обозначение шероховатости.

Измерительные инструменты и приборы. Устройство и правила пользования штангенциркулями, угольниками, щупами, предельными шаблонами и т.п. Техника измерения. Методы измерения: абсолютный, относительный, контактный, бесконтактный. Факторы, влияющие на точность измерения.

Содержание дисциплины «Оборудование и аппаратура для электродуговой сварки»

Классификация источников питания сварочной дуги и требования к ним. Внешняя характеристика источников для ручной электродуговой сварки.

Сварочные трансформаторы. Классификация трансформаторов. Устройство, паспортные данные и технические характеристики наиболее распространенных типов трансформаторов. Способы регулирования сварочного тока. Обслуживание сварочных трансформаторов.

Сварочные выпрямители. Классификация выпрямителей. Устройство, паспортные данные и технические характеристики однопостовых и многопостовых выпрямителей. Способы регулирования сварочного тока. Область применения выпрямителей, их преимущества и недостатки. Обслуживание сварочных выпрямителей.

Сварочные преобразователи. Однопостовые сварочные преобразователи. Устройство, паспортные данные и технические характеристики. Способы регулирования сварочного тока. Сварочные преобразователи для сварки в среде защитного газа. Обслуживание сварочных преобразователей. Возможные неисправности источников питания сварочной дуги, их причины и способы устранения.

Аппараты для повышения устойчивости горения дуги. Осцилляторы; их назначение, принцип работы, достоинства и недостатки. Включение осцилляторов в сварочную цепь и правила работы с ними. Импульсные возбудители дуги.

Аппаратура для сварки в защитных газах. Установки для ручной сварки вольфрамовым электродом в среде аргона. Аппаратура газового питания. Устройство сварочной горелки. Регулирование силы сварочного тока и расхода защитного газа.

Технические характеристики наиболее распространенных типов установок сварки в защитных газах. Обслуживание установок.

Принадлежности для сварки. Электрододержатели, требования к ним. Сварочные горелки для сварки в защитных газах. Валлоны для сжатых газов, газовые редукторы, расходомеры газа (ротаметры). Защитные щитки, требования к ним. Сварочные провода, резиновые шланги, их виды и правила пользования ими. Подбор сечения сварочных проводов. Инструмент для зачистки сварных швов.

Приспособления для сборки и сварки. Сборочные плиты, стеллажи, кондукторы, струбцины, распоры, стяжки, поворотные столы и т.п.; их устройство и правила пользования ими.

Правила техники безопасности при работе с электросварочным оборудованием и аппаратурой.

Сварка и ее преимущества перед другими способами соединения материалов. Развитие сварочной техники в РФ.

Ознакомление с квалификационной характеристикой электросварщика ручной сварки 4-го разряда и программой специального курса.

6. «Технология безопасности и противопожарные мероприятия»

Содержание дисциплины «Сварочные материалы»

Сварочная проволока. Назначение сварочной проволоки и требования к ней. ГОСТ на стальную сварочную проволоку, классификация и маркировка проволоки, применяемые диаметры проволок. Правила упаковки, транспортировки, хранения.

Электроды для ручной дуговой сварки. ГОСТ на покрытые электроды. Классификация электродов. Типы и марки электродов, применяемых для сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей. Основные требования к электродам и их покрытиям.

Правила упаковки, транспортировки и хранения электродов. Краткие сведения о технологии изготовления покрытых электродов. Вольфрамовые и графитовые электроды.

Содержание дисциплины «Технологии электродуговой сварки»

Определение и сущность сварки. Классификация способов сварки. Краткий обзор основных способов сварки плавлением и давлением.

Сварочная дуга и ее свойства. Условия, необходимые для возникновения и поддержания горения дуги. Длина дуги и напряжения на ней, зависимость между ними. Особенности горения дуги на постоянном и переменном токе. Прямая и обратная полярность дуги.

Распределение температур и тепла в зонах дуги. Процессы плавления и переноса металла в дуге. Потери на угар и разбрзгивание. Влияние магнитных полей на дугу. Особенности горения дуги в защитных газах.

Сварные соединения и швы. Определение понятий: сварное соединение, сварной шов, наплавленный металл. Виды сварных соединений, стыковые, нахлесточные, тавровые, угловые, торцевые, электrozаклепками, с накладками. Характеристика этих соединений, их применение в сварных конструкциях.

Виды сварных швов по положению в пространстве, протяженности, числу слоев, форме выполнения (нормальные, выпуклые, вогнутые), виды соединения.

ГОСТы на типы и конструктивные элементы сварных соединений. Основные формы подготовки кромок стыковки, тавровых и угловых соединений. Регламентирует Технологический процесс сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей.

Сварка цветных металлов и сплавов. Трудности, возникающие при сварке, меди, алюминия и их сплавов. Ручная сварка покрытыми электродами, в защитных газах и плазменной дугой. Выбор сварочных материалов. Технологические приемы сварки.

Сварка чугуна. Трудности, возникающие при сварке чугуна. Холодная и горячая сварка чугуна. Режимы и техника сварки, применяемые электроды.

Ручная дуговая наплавка. Виды наплавочных работ. Характеристика твердых сплавов для наплавки: порошкообразные, литье твердые сплавы. Электроды для наплавки поверхностей с особыми свойствами. Подготовка поверхности изделия под наплавку. Выбор режима наплавки. Техника однослоевой и многослойной наплавки. Наплавка пучком электродов, пластинчатым и трубчатым электродами. Дефекты сварных швов. Виды наружных и внутренних дефектов швов, причины их возникновения и способы предотвращения. Допустимые дефекты, приемы исправления выявленных дефектов.

Контроль качества сварных соединений. Внешний осмотр и измерения швов. Понятие о неразрушающих методах контроля. Способы контроля сварных швов на плотность: испытание керосином, гидравлические и пневматические испытания, вакуумный метод контроля.

Содержание дисциплины « Технология безопасности и противопожарные мероприятия»

Законодательство об охране труда в РФ, государственный надзор за его соблюдением. Ответственность за нарушение охраны труда. Закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Основные понятия. Авария и инцидент. Основные положения закона. Ответственность за нарушение упомянутого закона. Понятие о Системе стандартов безопасности труда (ССБТ).

План ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на предприятии, участке работ. Действия обслуживающего персонала при возникновении аварийных ситуаций.

Требования техники безопасности на территории предприятия и в цехах. Транспортные средства, правила движения, требования к перевозке людей. Правила поведения на территории предприятия. Меры по предупреждению травматизма.

Инструкции по обслуживанию рабочих мест и безопасному выполнению работ. Правила поведения в цехе, на рабочем месте. Правила поведения при нахождении вблизи конвейеров, транспортных средств, подъемных кранов, электрических линий и силовых установок.

Требования техники безопасности при сварке. Требования к лицам, допускаемым к выполнению работ при сварке. Обучение, порядок периодической проверки знаний. Порядок допуска к сварочным работам. Организация рабочего места электросварщика ручной сварки. Требования к размещению оборудования, проводам, электродо-держателям. Общие правила техники безопасности при пользовании ими.

Электробезопасность. Виды электротравм. Факторы, влияющие на степень поражения человека электрическим током. Профилактика электротравматизма. Основные средства защиты людей от поражения электрическим током. Категории помещений по опасности поражения электрическим током. Оказание первой помощи при поражении человека электрическим током. Правила безопасной эксплуатации сварочного оборудования. Организация сварочных работ в условиях повышенной опасности поражения током. Меры безопасности при выполнении сварочных работ.

Противопожарные мероприятия. Причины пожаров на производстве. Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений. Основные системы пожарной защиты.

Обеспечение противопожарной безопасности при выполнении сварочных работ. Оформление разрешений на их выполнение.

Правила поведения при пожаре. Порядок сообщения о пожаре в пожарную охрану. Включение стационарных огнегасительных установок. Ликвидация пожара имеющимися в цехе средствами пожаротушения. Правила пользования огнетушителями. Эвакуация людей и материальных ценностей при пожаре. Первая помощь пострадавшим при пожаре.

Производственная санитария. Санитарно-технологические мероприятия, направленные на снижение загрязнения воздуха рабочих помещений, шума, вибрации, механизмов. Влияние освещения рабочих мест на здоровье и эффективность труда. Нормы освещенности.

Виды заболеваний, их влияние на организм человека. Профессиональные заболевания сварщиков, их причины, простудные заболевания. Влияние излучения дуги на организм человека. Виды излучения. Меры защиты электросварщиков и окружающих от излучения дуги.

Защита от выделяющихся при сварке газов. Требования к вентиляции рабочих мест. Виды вентиляции. Вентиляция цеховых помещений.

Самопомощь и первая доврачебная помощь при порезах, ушибах, вывихах, переломах, отравлениях и ожогах. Содержание аптечки и правила пользования содержимым аптечки и индивидуальным пакетом.

Содержание дисциплины «Дефекты и контроль сварочных швов»

Классификация методов контроля и испытаний сварных швов и соединений. Контроль сварных швов внешним осмотром и измерением.

Дефекты, выявляемые при внешнем осмотре и их допустимость в сварных соединениях. Методика проведения контроля. **Контроль сварных изделий на проницаемость.**

Дефекты, выявляемые при проведении контроля. Виды контроля на непроницаемость и их сущность: испытание сварных швов керосином, вакуумированием; гидравлический, пневматический и химический методы испытаний. Методика проведения испытаний. Оценка результатов испытаний.

Магнитопорошковый и магнитографический контроль. Сущность процесса, область применения, достоинства и недостатки. Способы намагничивания сварных швов. Оборудование и приспособление для контроля. Техника выполнения контроля. Оценка качества сварки по результатам контроля.

Ультразвуковой контроль. Сущность процесса, область применения. Оборудование для контроля. Выявляемые дефекты. Оценка качества сварки по результатам контроля.

Радиационная дефектоскопия. Природа рентгеновских и гамма-излучений. Сущность процесса выявления дефектов и область применения. Оборудование и аппаратура для контроля. Оценка качества швов по снимкам.

Механические испытания сварных соединений. Виды испытаний. Образцы для механических испытаний. Методика проведения испытаний на растяжение, статический изгиб, ударную вязкость, замеров твердости.

Металлографические исследования. Назначение металлографических исследований. Макро- и микроисследования. Подготовка образцов для проведения исследований. Оценка результатов контроля.

7. Оборудование

Инструменты: набор слесарного инструмента, тисы слесарные, клупп трубный.

Средства обучения: Стенды электроводонагревателей,

Стенды: проверки электрооборудования КИ-968 – 2штуки; проверки топливной аппаратуры, КИ 921М 1 штука, СТДА 1 - 1 штука; Проверки масляной аппаратуры – КИ 1575 -1 штука.

Станки: для притирки клапанов 1 штука, шлифовки клапанов – 1штука.

Станок заточной - 1 штука, сверлильный 1 штука, расточной -1 штука.

Приборы для диагностирования - 20 штук.

Измерительный инструмент – 40 штук.

Плакаты -100 штук. Стенды по режущему инструменту - 4штуки, термопечь -1 штука, Макеты наглядные пособия - 30 штук.

Сварочно-кузнецкая мастерская: Сварочный тренажер ТС-160.

Трансформаторы сварочные ТС -300 – 1 штука, ТД -300 -2 штуки, ТДМ – 300 2 штуки, выпрямитель сварочный - ВД -402 - 2 штуки.

Кузнечный молот -1 штука. Кузнечный горн – 1 штука, Наковальня - 2 штуки, Посты сварочные 7 штук. Столы сварщика – 9 штук, микроскопы металлографические – 2 штуки.

Сварочная мастерская: Посты для сварочных работ. Столы сварочные -13 штук. Инвертор «Торус» -250 - 13 штук. Баллоны для кислорода, пропана, ацетилена, газовые горелки - 3 штуки, кислородный резак. Специальная одежда, инструменты и приспособления. Углошлифовальные машины «Интерскол» - 2 шт.

Слесарная мастерская: верстаки для слесарной обработки, станки сверлильные – 4 , заточной станок - 2 штуки.

Плакаты комплект – 20 штук.

Инструмент: Тисы, измерительный 15 штук, слесарный 20 комплектов, режущий инструмент -200 штук.

Средства обучения: Инструктивные -10 штук, технологические карты -30 штук. Инструкционные карты -30 штук, задания- 30 штук, индивидуальные карточки 30 штук, инструкции по безопасному выполнению работ.

Мастерская механической обработки металла

Вертикально-сверлильный - 4 штуки. Станок заточной 3 штука.

Станок шлифовальный -3 штуки.

Токарно-винторезный- 11 штук

Станок поперечно-строгальный -1 штука.

Станок фрезерный - 2 штуки.

Плакаты комплект – 20 штук.

Инструмент: измерительный 15 штук, слесарный 5 комплектов, режущий инструмент -200 штук.

Средства обучения: Инструктивные -10 штук, технологические карты -30 штук технические средства обучения). Инструкционные карты -15 штук, задания- 15 штук, индивидуальные карточки 15 штук, инструкции по безопасному выполнению работ.

Новое оборудование мастерской «Сити-фермерство»

Удлинитель с usb NAVIGATOR пре USB-03-180-esc-3X1 с/з выкл.3 гн.1.8м 2.1A 6 шт.

Комплект инструмента 6 шт.

Светодиодный светильник 12 шт.

Arduino uno с кабелем USB 12 шт.

Релейный модуль 16 каналов 5V - 6 шт.

Датчики: света аналоговый, температуры и влажности воздуха DHT22 6 шт.

Модули кнопки (Зеленый) и (Красный), зуммера 6 шт.

Блок питания AC-DC 12В 20А - 6 шт.

Набор резисторов 6 шт.

TFT LCD 3,5" дисплей 6 шт.

Ноутбук + мышь для компьютера 7 шт.

Набор термоусадочная трубки 3-12 мм 6шт.

Припой трубный с канифолью 6 шт.

Стул 6 шт.

Проектор типа Acer Projector U5313W 1 шт.

Экран для проектора 1 шт.

Стул 1- шт.

Стол компьютерный 1 шт

Паяльная станция типа Lukey 702 6 шт.

МФУ типа Canon i-SENSYS MF8550Cdn 1 шт.

Мультиметр 6 шт

Шуроповерт 6 шт.+ Набор сверл 6 шт

Стол рабочий 1400 x600x750 - 6 шт

Стеллаж 6 шт.

Стол-верстак 6 шт.

Стремянка 2 ступени 6шт.

Молоток 6шт.

Ящик для инструментов 6 шт.

ЭУМК «Материаловедение» 6 шт.

Наждачная бумага 6 шт.

Провод медный 0.5 (красный и синий) по 100м

ЭУМК «Материаловедение»

ЭМУК «Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства»

7. Контроль и оценка результатов освоения программы

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Предусмотрен квалификационный экзамен в качестве итоговой аттестации.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений
балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5 отлично
80 ÷ 89	4 хорошо
70 ÷ 79	3 удовлетворительно
менее 70	2 не удовлетворительно

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений экзаменационной комиссией определяется интегральная оценка освоенных обучающимися профессиональных и общих компетенций как результатов освоения профессионального модуля.

Выполнение общих профессиональных компетенций.

Список литературы

1. Аргоно-дуговая сварка алюминиевых сплавов для строительных конструкций / Коллектив авторов. - М.: Книга по Требованию, 2012. - 180 с.
2. Брауде, М.З. Охрана труда при сварке в машиностроении / М.З. Брауде. - М.: Книга по Требованию, 2012. - 141 с.
3. Виноградов, В.С. Оборудование и технология дуговой автоматической и механизированной сварки / В.С. Виноградов. - М.: Академия, 2001. - 319 с.
4. ГОСТ. Сварка, пайка и термическая резка металлов. Сборник гостов. Часть 1.. - М.: Стандартов, 1990. - 288 с.
5. Герасименко, А. И. Основы сварки. Самоучитель / А.И. Герасименко. - М.: Феникс, 2014. - 320 с.
6. Горбач, В. Д. Автоматическая дуговая сварка с ЧПУ судовых конструкций / В.Д. Горбач, В.С. Головченко. - М.: Судостроение, 2004. - 344 с.
7. Лупачев, В. Г. Ручная дуговая сварка / В.Г. Лупачев. - М.: Вышэйшая школа, 2010. - 416 с.
8. Милютин, В. С. Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением. Учебник / В.С. Милютин, Р.Ф. Катаев. - М.: Academia, 2013. - 318 с.
9. Моисеенко, В. П. Материалы и их поведение при сварке / В.П. Моисеенко. - М.: Феникс, 2009. - 304 с.
10. Навроцкий, А. Работы по металлу. Сварка, пайка, клепка. Практическое руководство / А. Навроцкий. - М.: Рипол Классик, Лада, 2004. - 416 с.
11. Овчинников, В. В. Оборудование, техника и технология сварки и резки металлов / В.В. Овчинников. - М.: КноРус, 2010. - 304 с.
12. Овчинников, В. В. Основы теории сварки и резки металлов / В.В. Овчинников. - М.: КноРус, 2011. - 248 с.
13. Чернышов, Г. Г. Материалы и оборудование для сварки плавлением и термической резки / Г.Г. Чернышов. - М.: Академия, 2012. - 240 с.
14. Чернышов, Г. Г. Основы теории сварки и термической резки металлов / Г.Г. Чернышов. - М.: Академия, 2010. - 208 с.
15. Шебеко, Л.П. Оборудование и технология дуговой автоматической и механической сварки / Л.П. Шебеко. - М.: Высшая школа, 1986. - 279 с.
16. Шоршоров, М.Х. Металловедение сварки стали и сплавов титана / М.Х. Шоршоров. - М.: Книга по Требованию, 2012. - 337 с.