

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 08.04.2021 18:21:19  
Уникальный программный ключ:  
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b53ab986ab6255891f7988f913a1351faa

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Я.ГОРЬКА»**

Рассмотрено и одобрено  
на заседании Методического совета  
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ  
«09» 07 2020 г.,  
Протокол № 12

Утверждаю:  
председатель Методического совета  
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ  
Бреславец П.И.  
«09» 07 2020г.



**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ –  
ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПО  
ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО**

**СВАРЩИК РУЧНОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ  
ПЛАВЯЩИМСЯ ПОКРЫТЫМ ЭЛЕКТРОДОМ**  
(наименование профессии)

Объем в часах: 342 час.

Форма обучения: очная

Майский 2020

## СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ

Основная программа профессионального обучения – программа профессиональной подготовки по профессии рабочего (профессиональное обучение) «Сварщик ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом» разработана в соответствии с:

- Федеральный Закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 02 июля 2013 года № 513 «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 апреля 2013 года № 292 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;

- Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных образовательных программ с учётом соответствующих профессиональных стандартов, утверждённые Министерством образования и науки Российской Федерации от 22 января 2015 года № ДЛ-1/05вн;

- Приказ Минтруда России от 28.11.2013 № 701н (ред. от 10.01.2017) «Об утверждении профессионального стандарта «Сварщик» (Зарегистрировано в Минюсте России 13.02.2014 №31301);

- Уставом ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ;

- Локальными нормативными актами Университета, принятыми в установленном порядке, регламентирующими соответствующие образовательные отношения.

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

## 1.1. Цель и задачи реализации программы

Основная программа профессионального обучения – программа профессиональной подготовки по профессии рабочего направлена на:

- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- личностное развитие, профессиональное самоопределение обучающихся и творческий труд обучающихся;
- социализацию и адаптацию обучающихся к жизни в обществе;
- удовлетворение иных образовательных потребностей и интересов обучающихся, не противоречащих законодательству Российской Федерации, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований.

Основная программа профессионального обучения – программа профессиональной подготовки по профессии рабочего программы реализуются для лиц различного возраста, в том числе не имеющих основного общего или среднего общего образования, включая лиц с ограниченными возможностями здоровья.

По срокам реализации образовательная программа является краткосрочной (программа реализуется 4 месяца).

**Цель реализации основной образовательной программы профессионального обучения «Сварщик ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом»** - приобретение профессиональных компетенций, в том числе для работы с конкретным оборудованием, технологиями, профессиональными средствами, позволяющих выполнять трудовые функции в соответствии с требованиями, предъявляемыми к соответствующей квалификации 2-ого уровня.

**Задачи**, стоящие при освоении программы:

- формирование совокупности знаний и умений, необходимых для осуществления трудовых действий и трудовых функций по профессии «Сварщик ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом»;
- развитие мотивируемой потребности в получении востребованной профессии, в организации самозанятости на рынке труда;
- продолжение трудовой деятельности, на прежнем рабочем месте, актуализировав профессиональные знания и навыки, либо трудоустройство на новое место работы.

## 1.2. Планируемые результаты обучения

**В результате изучения основной образовательной программы «Сварщик ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом» обучающиеся должны иметь представление,**

**знать:**

- основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах;
- правила подготовки кромок изделий под сварку;
- основные группы и марки свариваемых материалов;

- сварочные (наплавочные) материалы;
- устройство сварочного и вспомогательного оборудования, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения;
- правила сборки элементов конструкции под сварку;
- виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки;
- технику и технологию ручной дуговой сварки простых деталей ответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва;
- дуговую резку простых деталей;
- выбор режима подогрева и порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла;
- причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых (наплавляемых) изделиях;
- причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления;
- правила технической эксплуатации электроустановок;
- нормы и правила пожарной безопасности при проведении сварочных работ;
- правила по охране труда, в том числе на рабочем месте.

**уметь:**

- выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей);
- применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку;
- использовать ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку, зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки;
- использовать измерительный инструмент для контроля собранных элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке;
- пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией.
- проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для ручной дуговой сварки;
- настраивать сварочное оборудование для ручной дуговой сварки;
- владеть техникой предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке;
- владеть техникой ручной дуговой сварки простых деталей ответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва;

- владеть техникой дуговой резки металла.

**владеть:**

- навыками знакомства с конструкторской и производственно-технологической документацией по сварке;
- навыками проверки работоспособности и исправности сварочного оборудования;
- навыками зачистки ручным или механизированным инструментом элементов конструкции (изделия, узлы, детали) под сварку;
- навыками выбора пространственного положения сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей);
- навыками сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку с применением сборочных приспособлений;
- навыками сборки элементов конструкции (изделия, узлы, детали) под сварку на прихватках;
- навыками контроля с применением измерительного инструмента подготовленных и собранных с применением сборочных приспособлений элементов конструкции (изделия, узлы, детали) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке;
- навыками контроля с применением измерительного инструмента подготовленных и собранных на прихватках элементов конструкции (изделия, узлы, детали) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке;
- навыками зачистки ручным или механизированным инструментом сварных швов после сварки;
- навыками удаления ручным или механизированным инструментом поверхностных дефектов (поры, шлаковые включения, подрезы, брызги металла, наплывы и т.д.);
- навыками проверки оснащенности сварочного поста для ручной дуговой сварки;
- навыками проверки работоспособности и исправности оборудования поста для ручной дуговой сварки;
- навыками проверки наличия заземления сварочного поста для ручной дуговой сварки;
- навыками подготовки и проверки сварочных материалы для ручной дуговой сварки;
- навыками настройки оборудования для ручной дуговой сварки для выполнения сварки;
- навыками выполнения предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла;
- навыками выполнения ручной дуговой сварки простых деталей ответственных конструкций;
- навыками выполнения дуговой резки простых деталей;

- навыками контроля с применением измерительного инструмента сваренных деталей на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.

### **1.3. Категория обучающихся**

К освоению основной образовательной программы профессионального обучения по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих допускаются лица различного возраста, в том числе не имеющие основного общего или среднего общего образования, включая лиц с ограниченными возможностями здоровья.

### **1.4. Трудоемкость и срок обучения**

Срок реализации программы – 4 мес. Трудоемкость программы - 342 часов, из них 52 час. - лекционных, 82 час. – практических, 206 час. - самостоятельная работа, 2 час.- экзамен.

### **1.5. Форма обучения и режим занятий**

Форма обучения: очная.

Форма получения образования: в организации, осуществляющей образовательную деятельность.

Режим занятий: 10 часов (5 раз в неделю).

Продолжительность учебного часа - 45 минут с 5 минутным перерывом.

Форма организации: групповая работа.

### **1.6. Язык обучения: русский.**

## **2. КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

Требования к образованию и обучению: профессиональное обучение по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих и должностям служащих, как правило, в области, соответствующей направленности.

В соответствии с требованиями профессионального стандарта «Сварщик» (Приказ Минтруда России от 28.11.2013 № 701н) выпускник должен быть готов к выполнению предусмотренных профессиональным стандартом трудовых функций квалификации, относящихся к обобщенной трудовой функции:

А/01.2 - Проведение подготовительных и сборочных операций перед сваркой и зачистка сварных швов после сварки;

А/03.2 - Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД) простых деталей неотчетственных конструкций.

**Основная цель вида профессиональной деятельности:** Изготовление, реконструкция, монтаж, ремонт и строительство конструкций различного назначения с применением ручной и частично механизированной сварки (наплавки).

№	Трудовые функции	Профессиональные компетенции
1	A/01.2	ПК.1. Выполнять подготовительные и сборочные операции перед сваркой и зачистку сварных швов после сварки
2	A/03.2	ПК.2. Выполнять ручную дуговую сварку (наплавку, резку) плавящимся покрытым электродом (РД) простых деталей неотчетственных конструкций

Результаты освоения образовательной программы (практический опыт, умения, знания).

ТФ/ПК	Знания	Умения	Практический опыт/трудовые действия
A/01.2 - ПК.1. Выполнять подготовительные и сборочные операции перед сваркой и зачистку сварных швов после сварки	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах;</li> <li>- правила подготовки кромок изделий под сварку;</li> <li>- основные группы и марки свариваемых материалов;</li> <li>- сварочные (наплавочные) материалы;</li> <li>- устройство сварочного и вспомогательного оборудования, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения;</li> <li>- правила сборки элементов конструкции под сварку;</li> <li>- виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки;</li> <li>- способы устранения дефектов сварных швов;</li> <li>- правила технической эксплуатации электроустановок;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей);</li> <li>- применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку;</li> <li>- использовать ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку, зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки;</li> <li>- использовать измерительный инструмент для контроля собранных элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знакомства с конструкторской и производственно-технологической документацией по сварке;</li> <li>- проверки работоспособности и исправности сварочного оборудования;</li> <li>- зачистки ручным или механизированным инструментом элементов конструкции (изделия, узлы, детали) под сварку;</li> <li>- выбора пространственного положения сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей);</li> <li>- сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку с применением сборочных приспособлений;</li> <li>- сборки элементов конструкции (изделия, узлы, детали) под сварку на прихватках;</li> <li>- контроля с применением измерительного инструмента подготовленных и собранных с применением сборочных приспособлений эле-</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- нормы и правила пожарной безопасности при проведении сварочных работ;</li> <li>- правила по охране труда, в том числе на рабочем месте.</li> </ul>	<p>сварке;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией.</li> </ul>	<p>ментов конструкции (изделия, узлы, детали) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля с применением измерительного инструмента подготовленных и собранных на прихватках элементов конструкции (изделия, узлы, детали) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке;</li> <li>- зачистки ручным или механизированным инструментом сварных швов после сварки;</li> <li>- удаления ручным или механизированным инструментом поверхностных дефектов (поры, шлаковые включения, подрезы, брызги металла, наплывы и т.д.).</li> </ul>
<p>А/03.2 - ПК.2. Выполнять ручную дуговую сварку (наплавку, резку) плавящимся покрытым электродом (РД) простых деталей неотчетственных конструкций</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых РД, и обозначение их на чертежах;</li> <li>- основные группы и марки материалов, свариваемых РД;</li> <li>- сварочные (наплавочные) материалы для РД;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для РД;</li> <li>- настраивать сварочное оборудование для РД;</li> <li>- выбирать пространственное положение сварного шва для РД;</li> <li>- владеть техникой</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проверки оснащённости сварочного поста РД;</li> <li>- проверки работоспособности и исправности оборудования поста РД;</li> <li>- проверки наличия заземления сварочного поста РД;</li> <li>- подготовки и проверки сварочных материалов для РД;</li> </ul>

	<p>- устройство сварочного и вспомогательного оборудования для РД, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения;</p> <p>- техника и технология РД простых деталей ответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва, дуговая резка простых деталей;</p> <p>- выбор режима подогрева и порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла;</p> <p>- причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых (наплавляемых) изделиях;</p> <p>- причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления.</p>	<p>предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке;</p> <p>- владеть техникой РД простых деталей ответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва;</p> <p>- владеть техникой дуговой резки металла;</p> <p>- контролировать с применением измерительного инструмента сваренные РД детали на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке;</p> <p>- пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции.</p>	<p>- настройки оборудования РД для выполнения сварки;</p> <p>- выполнения предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла;</p> <p>- выполнения РД простых деталей ответственных конструкций;</p> <p>- выполнения дуговой резки простых деталей;</p> <p>- контроля с применением измерительного инструмента сваренных РД деталей на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.</p>
--	--	--	--

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Содержание реализуемой образовательной программы профессионального обучения «Сварщик ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом» и отдельных ее компонентов (дисциплин, модулей, иных видов учебной деятельности обучающихся) направлено на достижение целей программы, планируемых результатов ее освоения.

Программа состоит из пяти модулей.

Модуль № 1. Охрана труда.

Модуль № 2. Материаловедение и слесарное дело.

Модуль № 3. Основы теории сварки.

Модуль № 4. Оборудование и техника сварки и резки металлов.

Модуль № 5. Технология сварочных работ.

#### 3.1. Учебный план программы

№	Наименование модулей образовательной программы, дисциплин и тем	Всего, час	В том числе:				Форма контроля
			Лекции	Лабораторно-практические занятия	Самостоятельная работа	Итоговая аттестация	
<b>Модуль 1. Охрана труда</b>		<b>20</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>12</b>		
1	Основы законодательства Российской Федерации по охране труда и промышленной безопасности	10	2	2	6	-	Устный опрос
2	Типовая инструкция по охране труда для электросварщиков	10	-	4	6	-	Устный опрос
<b>Модуль 2. Материаловедение и слесарное дело</b>		<b>66</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>40</b>	-	
3	Общие сведения о металлах и сплавах. Классификация сталей	16	2	4	10	-	Устный опрос
4	Конструкционные материалы	24	4	6	14	-	Устный опрос
5	Слесарная обработка металлов	26	4	6	16	-	Устный опрос
<b>Модуль 3. Основы теории сварки</b>		<b>86</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>52</b>	-	
6	Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах	12	2	2	8	-	Устный опрос
7	Свариваемость металлов и сплавов	12	2	2	8	-	Устный опрос
8	Металлургические процессы при сварке	18	4	4	10	-	Устный опрос
9	Электрическая дуга и ее применение в сварочных работах	16	2	4	10	-	Устный опрос
10	Напряжение и деформация при сварке	14	2	4	8	-	Устный опрос
11	Дефекты сварных соединений	14	2	4	8	-	Устный опрос

<b>Модуль 4. Оборудование и техника сварки и резки металлов</b>		<b>60</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	
12	Сварочные материалы	16	2	2	12	-	Устный опрос
13	Оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки и источники питания сварочной дуги	22	4	6	12	-	Устный опрос
14	Техника сварки	22	4	6	12	-	Устный опрос
<b>Модуль 5. Технология сварочных работ</b>		<b>108</b>	<b>16</b>	<b>26</b>	<b>66</b>	<b>-</b>	
15	Определение параметров режима ручной дуговой сварки	14	2	4	8	-	Устный опрос
16	Подготовка металла к сварке	14	2	4	8	-	Устный опрос
17	Сварка пластин в нижнем, наклонном и вертикальном положении. Сварка решетчатых конструкций. Дуговая сварка кольцевых швов	14	2	4	8	-	Устный опрос
18	Электродуговая резка	12	2	2	8	-	Устный опрос
19	Сварка несложных деталей и узлов	16	2	4	10	-	Устный опрос
20	Сварка легированных сталей	12	2	2	8	-	Устный опрос
21	Сварка чугуна	12	2	2	8	-	Устный опрос
22	Освоение высокопроизводительных видов ручной сварки	14	2	4	8	-	Устный опрос
	<b>Экзамен</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	экзамен
<b>Итого</b>		<b>342</b>	<b>52</b>	<b>82</b>	<b>206</b>	<b>2</b>	

### 3.2. Календарный учебный график

<b>Трудоемкость программы</b>	<b>342 ч</b>
<b>Срок освоения программы</b>	<b>4 мес</b>
<b>Режим обучения</b>	<b>2 часа 5 раз в неделю</b>

### 3.3. Рабочие программы дисциплин (модулей), практик

#### 3.3.1 Тематический план лекций

#### Тема 1. Основы законодательства Российской Федерации по охране труда и промышленной безопасности

Государственный надзор за соблюдением законодательства о труде и правил по его охране. Организация и управление охраной труда. Анализ условий труда, причин травматизма, профессиональных заболеваний и мероприятия по их предупреждению.

#### Тема 2. Общие сведения о металлах и сплавах. Классификация сталей

Металлы и сплавы, их структура, состав, марки. Основные свойства металлов и сплавов. Классификация сталей. Углеродистые стали.

### **Тема 3. Конструкционные материалы**

Компоненты и фазы в сплавах железа с углеродом. Основные элементы микроструктуры в сплавах железа с углеродом: феррит, аустенит, цементит, графит, перлит и ледебурит. Диаграмма состояния сплавов железо-углерод. Построение кривых охлаждения и нагрева для доэвтектоидной, эвтектоидной и заэвтектоидной сталей и доэвтектического, эвтектического и заэвтектического чугуна. Правило фаз. Правило отрезков. Чугуны. Графитизация чугуна. Серый чугун. Высокопрочный чугун. Ковкий чугун.

### **Тема 4. Слесарная обработка металлов**

Контрольно-измерительные инструменты. Понятие о разметке, разметочном инструменте и приспособлениях. Основные способы разметки.

### **Тема 5. Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах**

Сварка как технологический процесс. Преимущества сварки перед другими способами соединения деталей. Сущность и классификация способов сварки. Основные виды сварки плавлением, их краткая характеристика. Основные виды сварки давлением с общим и местным нагревом, а также без внешнего нагрева, их краткая характеристика.

### **Тема 6. Свариваемость металлов и сплавов**

Свариваемость металлов. Физическая и технологическая свариваемость. Влияние химического состава металла на его свариваемость. Классификация сталей по свариваемости. Свариваемость сталей и сплавов, применяемых на газопроводах.

### **Тема 7. Металлургические процессы при сварке**

Понятие о металлургических процессах. Особенности металлургических процессов сварки. Влияние кислорода и азота на механические свойства металла шва. Основные реакции в сварочной ванне и сварочной дуге. Окисление металла шва и восстановление его окислов.

### **Тема 8. Электрическая дуга и ее применение в сварочных работах**

Основные сведения о сварочной дуге. Определение дуги. Виды сварочных дуг. Условия горения сварочной дуги. Строение сварочной дуги и ее особенности. Тепловое действие дуги. Нагрев изделия и коэффициент полезного действия дуги. Способы возбуждения сварочной дуги. Признаки, характеризующие оптимальные условия горения дуги.

### **Тема 9. Напряжение и деформация при сварке**

Основные понятия: сила, напряжение, деформация, связь между ними. Силы внешние и внутренние. Упругая и пластическая деформация. Виды напряжений в материале. Временное сопротивление. Предел текучести. Относительное удлинение. Влияние температуры на величину предела текучести стали, причины возникновения напряжений и деформаций при сварке. Причины внут-

ренных сопротивлений в стержне. Равномерное нагревание и охлаждение свободного стержня, значение этого явления в сварочной практике. Явление равномерного нагрева и охлаждения стержня, зажатого между двумя неподвижными стенками.

### **Тема 10. Дефекты сварных соединений**

Классификация дефектов сварных швов. Дефекты формы шва: трещины, непровары, наплывки, поры, шлаковые включения, подрезы, незаплавленные кратеры, прожоги. Причины возникновения дефектов и меры их предупреждения.

### **Тема 11. Сварочные материалы**

Сварочная проволока. Назначение сварочной проволоки и требования к ней. Принятая система маркировки проволоки. Применяемые диаметры проволоки. Правила ее упаковки, транспортировки и хранения. Электроды. Классификация электродов. Типы и марки электродов, применяемых для сварки углеродистых сталей. Основные требования к электродам и их покрытиям. Зависимость между толщиной свариваемого металла, диаметром электрода и величиной сварочного тока. Правила упаковки, транспортировки и хранения электродов.

### **Тема 12. Оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки и источники питания сварочной дуги**

Электрическое оборудование для импульсно-дуговой сварки. Источники питания сжатой дуги. Аппараты для повышения устойчивости горения дуги. Осцилляторы, назначение, принцип работы, преимущества и недостатки. Включение осцилляторов в сварочную цепь и правила работы с ними. Импульсные возбудители дуги. Возможные неисправности в источниках питания сварочной дуги, их причины и способы устранения. Обслуживание источников питания дуги. Аппаратура для сварки в защитных газах. Установка для ручной сварки вольфрамовым электродом в среде аргона. Устройство пульта управления. Аппаратура газового питания. Особенности устройства сварочной горелки. Регулирование силы сварочного тока и расхода защитного газа. Технические характеристики наиболее распространенных типов установок для ручной сварки в защитных газах. Обслуживание установок. Принадлежности для сварки. Электрододержатели, горелки для сварки в защитных газах, баллоны для сжатых газов, газовые редукторы, расходомеры газа (ротаметры), защитные щитки и маски, сварочные провода, резиновые шланги и др.; устройство и правила пользования ими. Подбор сечения сварочных проводов. Инструмент для зачистки сварных швов. Приспособления для сборки и сварки. Базисные плиты, стеллажи, кондукторы, струбцины, распоры, стяжки, поворотные столы и т.п. Их устройство и правила пользования ими. Требования безопасности труда при

работе с электросварочным оборудованием и аппаратурой. Требования к организации рабочего Места и безопасности труда при обслуживании сварочного поста.

### **Тема 13. Техника сварки**

Понятие о технике ручной дуговой сварки. Техника наплавления швов. Возбуждение сварочной дуги. Длина дуги. Положение электрода. Колебательные движения электрода. Наплавка валиков, ее сущность и техника выполнения. Способы заполнения шва по длине и сечению. Заварка кратера шва. Техника сварки: сварка стыковых и угловых швов в нижнем положении многопроходными швами и за один проход. Выполнение вертикальных и горизонтальных швов.

### **Тема 14. Определение параметров режима ручной дуговой сварки**

Определение общей площади поперечного сечения и количества проходов. Выбор диаметра электрода. Определение величины силы сварочного тока. Выбор источника питания электрической дуги. Определение длины дуги и падения напряжения на дуге.

### **Тема 15. Подготовка металла к сварке**

Основные виды и последовательность работ при подготовке металлов к сварке. Способы правки, разметки и резки металлов. Резка и строгание металлов. Распределительная и поверхностная резка. Основы воздушно-дуговой, кислородно-дуговой, плазменно-дуговой, механической и других способов резки с учетом припусков на обработку. Формы и способы обработки кромок металлов для сварки по ГОСТу.

### **Тема 16. Сварка пластин в нижнем, наклонном и вертикальном положении. Сварка решетчатых конструкций. Дуговая сварка кольцевых швов**

Ознакомление с правилами сварки пластин в наклонном и вертикальном положениях швов покрытыми электродами. Наплавка отдельных валиков на подъем и на спуск на пластинку, устанавливаемую под разными углами к сварочному столу, постоянным увеличением угла наклона пластин до 90°.

### **Тема 17. Электродуговая резка**

Подбор электродов. Особенность покрытия электродов.

### **Тема 18. Сварка несложных деталей и узлов**

Сварка решетчатых конструкций лестниц, ограждений. Сварка рам и уголков, швеллеров, двутавров. Устранение дефектов.

### **Тема 19. Сварка легированных сталей**

Электроды, применяемые при сварке легированных сталей. Меры защиты от появления трещин при сварке.

### **Тема 20. Сварка чугуна**

Свариваемость чугуна. Влияние химического состава чугуна и скорости

его охлаждения после сварки на качество сварного шва. Тип и марки электродов для сварки чугунов.

**Тема 21. Освоение высокопроизводительных видов ручной сварки**  
Сварка глубоким проплавлением.

### **3.3.2 Тематический план практических (семинарских) занятий**

**Тема 1. Основы законодательства Российской Федерации по охране труда и промышленной безопасности**

Первая помощь при несчастных случаях. Основные требования к санитарно-бытовым условиям рабочих на предприятиях. Охрана труда на предприятиях.

**Тема 2. Типовая инструкция по охране труда для электросварщиков**

Типовая инструкция по охране труда для электросварщиков. Электробезопасность. Безопасность труда при производстве сварочных работ. Пожарная безопасность на предприятии.

**Тема 3. Общие сведения о металлах и сплавах. Классификация сталей**

Классификация, маркировка и область применения углеродистых сталей. Основные свойства углеродистых сталей, с которыми работает электросварщик ручной сварки 2-го разряда.

**Тема 4. Конструкционные материалы**

Легированные стали и сплавы с особыми свойствами. Легирующие элементы в сплавах железа с углеродом. Классификация и маркировка легированных сталей. Конструкционные легированные стали. Нержавеющие стали. Жаропрочные и жаростойкие стали. Электротехнические металлы и сплавы. Сплавы с особыми тепловыми и упругими свойствами. Износостойкая аустенитная сталь. Порошковые сплавы. Цветные металлы. Медь и сплавы на ее основе. Алюминий и его сплавы. Антифрикционные сплавы. Титан и его сплавы. Неметаллические сплавы. Пластические массы. Резиновые материалы. Асбест. Уплотнительные материалы.

**Тема 5. Слесарная обработка металлов**

Рубка. Резка. Опиливание. Сверление. Нарезание резьбы. Шабрение. При- тирка.

**Тема 6. Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах**

Определение сварного соединения. Классификация типов сварных соединений. Классификация сварных швов. Конструктивные элементы сварных соединений. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений на чертежах.

**Тема 7. Свариваемость металлов и сплавов**

Методы определения свариваемости. Влияние свариваемости на качество

сварных соединений. Мероприятия по улучшению свариваемости стали.

### **Тема 8. Metallургические процессы при сварке**

Раскисление металла сварочной ванны марганцем, кремнием, углеродом и другими раскислителями. Меры борьбы с вредным влиянием азота, серы, фосфора и водорода на качество металла шва. Строение сварного шва. Кристаллизация металла сварочной ванны. Зона термического влияния в сварном соединении.

### **Тема 9. Электрическая дуга и ее применение в сварочных работах**

Стабилизация горения дуги. Виды переноса электродного металла на изделия (капельный и струйный). Производительность расплавления электрода: коэффициент расплавления, наплавки и потерь. Действие магнитных полей на дугу и меры уменьшения их влияния на горение дуги.

### **Тема 10. Напряжение и деформация при сварке**

Нагревание и охлаждение заземленного стержня. Возникновение пластических деформаций при сварке металла. Распределение остаточных продольных напряжений в стыковом соединении. Напряжения, возникающие вследствие структурных превращений в металле. Виды деформаций при сварке. Виды деформаций в плоскости и вне плоскости сварных соединений. Основные способы уменьшения деформаций и напряжений при сварке. Конструктивные и технологические способы борьбы с деформациями и напряжениями, их предупреждение и исправление.

### **Тема 11. Дефекты сварных соединений**

Влияние дефектов на работоспособность сварных конструкций. Способы устранения дефектов. Вырубка или выплавка дефектных мест, повторная их заварка. Требования к организации рабочего места и безопасности труда при устранении дефектов сварных соединений.

### **Тема 12. Сварочные материалы**

Краткие сведения о технологии изготовления покрытых электродов. Вольфрамовые, угольные и графитовые электроды. Защитные газы. Общие сведения о защитных газах. Классификация защитных газов. Инертные газы: аргон, гелий. Активные газы: углекислый газ, азот. Их свойства и применение. Смеси защитных газов. Окраска баллонов для различных защитных газов. Давление газов в баллонах. Определение количества газа в баллоне. Транспортировка и хранение баллонов с защитными газами.

### **Тема 13. Оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки и источники питания сварочной дуги**

Электрическое оборудование для импульсно-дуговой сварки. Источники питания сжатой дуги. Аппараты для повышения устойчивости горения дуги. Осцилляторы, назначение, принцип работы, преимущества и недостатки. Вклю-

чение осцилляторов в сварочную цепь и правила работы с ними. Импульсные возбудители дуги. Возможные неисправности в источниках питания сварочной дуги, их причины и способы устранения. Обслуживание источников питания дуги. Аппаратура для сварки в защитных газах. Установка для ручной сварки вольфрамовым электродом в среде аргона. Устройство пульта управления. Аппаратура газового питания. Особенности устройства сварочной горелки. Регулирование силы сварочного тока и расхода защитного газа. Технические характеристики наиболее распространенных типов установок для ручной сварки в защитных газах. Обслуживание установок. Принадлежности для сварки. Электрододержатели, горелки для сварки в защитных газах, баллоны для сжатых газов, газовые редукторы, расходомеры газа (ротаметры), защитные щитки и маски, сварочные провода, резиновые шланги и др.; устройство и правила пользования ими. Подбор сечения сварочных проводов. Инструмент для зачистки сварных швов. Приспособления для сборки и сварки. Базисные плиты, стеллажи, кондукторы, струбцины, распоры, стяжки, поворотные столы и т.п. Их устройство и правила пользования ими. Требования безопасности труда при работе с электросварочным оборудованием и аппаратурой. Требования к организации рабочего Места и безопасности труда при обслуживании сварочного поста.

#### **Тема 14. Техника сварки**

Методы сварки покрытыми электродами с образованием шва за один проход. Меры предупреждения вытекания металла из сварочной ванны. Сварка тонколистовой стали, ее особенности. Сварка электрозаклепками. Требования к качеству выполняемых работ. Основные причины возможных дефектов, их предупреждение и устранение. Требования к организации рабочего места при ручной дуговой сварке.

#### **Тема 15. Определение параметров режима ручной дуговой сварки**

Определение массы наплавленного металла и расхода электродов. Выбор типа и марки электрода. Определение основного и полного времени сварки. Определение скорости сварки. Определение производительности процесса сварки и расхода электроэнергии на сварку.

#### **Тема 16. Подготовка металла к сварке**

Зачистка подготовленных кромок металла и прилегающих поверхностей. Требования к качеству подготовки кромок и зачистке поверхностей металла, подлежащих сварке. Организация рабочего места и требования безопасности труда при подготовке металла к сварке.

**Тема 17. Сварка пластин в нижнем, наклонном и вертикальном положении. Сварка решетчатых конструкций. Дуговая сварка кольцевых швов**  
Наплавка валиков на вертикально установленную пластину в направлении

сверху вниз и снизу вверх. Наплавка валиков нормальной ширины без наплывов и подрезов. Сварка стыковых, угловых и нахлесточных соединений, собранных в наклонном и вертикальном положении. Сварка без сколов кромок. Проверка качества шва по внешнему виду и по излому. Исправление дефектов в швах.

#### **Тема 18. Электродуговая резка**

Электродуговая резка металлическим электродом. Технология выполнения резки.

#### **Тема 19. Сварка несложных деталей и узлов**

Сварка решетчатых конструкций лестниц, ограждений. Сварка рам и уголков, швеллеров, двутавров. Устранение дефектов.

#### **Тема 20. Сварка легированных сталей**

Сварка низколегированной, среднелегированной и высоколегированной сталей.

#### **Тема 21. Сварка чугуна**

Сварка чугуна без дополнительного и с дополнительным подогревом изделия. Отбеливание сварных швов после сварки. Режимы сварки.

#### **Тема 22. Освоение высокопроизводительных видов ручной сварки**

Сварка лежачим электродом, сдвоенным электродом, гребенкой электродов и др.

### **3.3.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине и (или) модулю**

Виды самостоятельной работы обучающихся: внеаудиторная, заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом дискуссий в рамках изучаемой дисциплины и (или) модуля.

Формы самостоятельной работы обучающихся: решение задач, выполнение тестовых заданий, подготовка рефератов, докладов, вопросов и обсуждений для дискуссий.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

### **3.3.4. Методические указания по освоению дисциплины и (или) модулю**

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности студента</b>
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, слова-

	рей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям ( <i>перечисление понятий</i> ) и др.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины и (или) модулю. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом ( <i>указать текст из источника и др.</i> ). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

### 4.1. Материально-технические условия реализации программы

Специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория	Лекции	Специализированная мебель, мультимедийный проектор, экран проектора, системный блок, аудиосистема, доска настенная, кафедра
Учебные мастерские	Практические занятия	Угловая шлифмашина (болгарка) Metabo D-72622, Шлифмашина Hitachi G13SR3, Сварочный инвертор BRIMA ARC-160, Сварочный инвертор BRIMA ARC-250, Сварочный инвертор BRIMA ARC-200, трансформатор сварочный ТДМ-505

### Комплект лицензионного программного обеспечения

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 40.	MS Windows WinStrtr 7 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса
---	--

	(Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия. Срок действия лицензии по 01.01.2021
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии - бессрочно. MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия. Срок действия лицензии по 01.01.2021 Информационно правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Valabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия. Срок действия лицензии по 01.01.2021

### **Электронно-библиотечные системы**

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001918000018 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 25.12.2018;
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015;
- ЭБС «Лань», договор №14 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЭБС Лань» от 16.10.2018;
- ЭБС «Руконт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис».

#### **4.2. Особенности освоения программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.**

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

### 4.3. Кадровое обеспечение реализации программы

№ п/п	ФИО преподавателей	Ученое звание, степень, должность	Общий стаж работы	Педагогический стаж работы	Опыт работы по профилю ДОП
1	Колесников Александр Станиславович	к.т.н.	16	16	-

### 4.4 Учебно-методическое обеспечение реализации программы

#### 4.4.1 Основная и дополнительная литература

1. Матюшкин Б.А., Денисов В.И. Технология конструкционных материалов: учебное пособие. – М.: Инфра-М, 2019. 263 с.

<https://znanium.com/read?id=363013>.

2. Чеботарёв М.И., Лихачев В.Л., Тарасенко Б.Ф. Сварочное дело: дуговая сварка: учебное пособие – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. 240 с.

<https://znanium.com/read?id=361716>.

3. Волхонов В.И. Основы технологии сварки: учебное пособие. – М.: Альтаир-МГАВТ, 2007. 84 с. <https://znanium.com/read?id=143649>.

4. Сварочные процессы и оборудование: учебное пособие / В.А. Ленивкин, Д.В. Киселев, В.А. Софьяников [и др.]; под ред. В.А. Ленивкина. - Москва: Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 308 с. <https://znanium.com/read?id=361719>.

5. Михайлицын С.В., Зверева И.Н., Шекшеев М.А. Сварочные и наплавочные материалы: учебник. - Москва: Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 228 с. <https://znanium.com/read?id=361718>.

#### 4.4.2. Справочная литература

1. Лупачев А.В., Лупачев В.Г. Источники питания и оборудование сварки плавлением: учеб. пособие. – Мн.: РИПО, 2018. 288 с. <https://znanium.com/read?id=339465>.

2. Лупачев В.Г., Болотов С.В. Источники питания сварочной дуги. - Мн.: Вышэйшая школа, 2013. 207 с. <https://znanium.com/read?id=240339>.

3. Гаспарян В.Х. Денисов Л.С. Электродуговая и газовая сварка. - Мн.: Вышэйшая школа, 2016. 302 с. <https://znanium.com/read?id=240341>.

#### 4.4.3 Интернет источники

1. Информационный сайт «О сварке» Форма доступа <http://osvarke.info>.

2. Основы дуговой сварки и резки металлов. Форма доступа: <http://electrosvarka.su/>

3. Сварочный портал. Форма доступа: [www.svarka.com](http://www.svarka.com)

4. Чемпионат рабочих специальностей по стандартам WorldSkills <http://worldskills.ru/>

#### 4.4.4 Глоссарий

№	Новые понятия	Содержание
1.	Автомат для дуговой сварки	аппарат для автоматической дуговой сварки.
2.	Агрегат сварочный	агрегат, состоящий из сварочного генератора и приводного двигателя.
3.	Балластный реостат	устройство, предназначенное для получения падающей вольт-амперной характеристики на каждом сварочном посту и регулирования сварочного тока.
4.	Брызги металла	дефект в виде затвердевших капель на поверхности сварного соединения.
5.	Валик	металл, наплавленный или переплавленный за один проход. Формируется в виде чешуйчатой полоски вслед за перемещающимся источником нагрева металла.
6.	Ванна сварочная	часть сварного шва, находящаяся при сварке в жидком состоянии.
7.	Глубина проплавления	наибольшая глубина расплавления основного металла в сечении шва.
8.	Дефект сварного соединения	отклонение от норм, предусмотренных ГОСТами, техническими условиями и чертежами проектов.
9.	Дуга косвенного действия	дуга, при которой объект сварки не включен в цепь сварочного тока.
10.	Дуга открытая	дуга, доступная визуальному наблюдению и горящая без подачи извне защитного газа или флюса.
11.	Дутьё магнитное	отклонение дуги в результате действия магнитных полей или ферромагнитных масс при сварке.
12.	Заварка кратера	заплавление кратера в конце шва.
13.	Заготовка	кусок металла, отрезанный от полуфабриката, предназначенный для дальнейшей обработки.
14.	Зажигание дуги	состоит в коротком замыкании сварочной цепи, возникающим при прикосновении к изделию концом электрода и быстром отводе его на небольшое расстояние от поверхности изделия, в результате чего и загорается дуга.
15.	Заземление	электрическое соединение с землей корпуса источника тока для устранения возможности поражения электрическим током.
16.	Зона соединения	зона, где образовались межатомные связи соединяемых частей при сварке давлением.
17.	Зона сплавления	зона, где находится частично оплавившиеся зерна металла на границе основного металла и шва.
18.	Зона термического влияния	участок основного металла, не подвергающийся расплавлению, структура и свойства которого изменились в результате нагрева при сварке плавлением или резки.
19.	Измерительный шаблон	измерительный инструмент, предназначенный для проверки размеров или формы сечения сварных швов.
20.	Источник питания многопостовой	источник электрической энергии, предназначенный для одновременного питания нескольких сварочных постов и сварочных головок одного поста.
21.	Источник питания	источник электрической энергии, предназначенный для пи-

	однопостовой	тания сварочного поста или сварочной головки.
22.	Катет углового шва	кратчайшее расстояние от поверхности одной из свариваемых частей до границы углового шва на поверхности второй свариваемой части.
23.	Корень шва	часть сварного шва, наиболее удаленная от его лицевой поверхности.
24.	Коэффициент наплавки	масса металла в граммах, наплавленная за один час горения дуги, отнесенная к одному амперу сварочного тока.
25.	Кратер	углубление в сварочной ванне, образуемое давлением газов дуги.
26.	Кромки	соединяемые края деталей при сварке.
27.	Легирующий элемент	компонент, который вводится в состав сплава для придания металлу необходимых свойств.
28.	Маска	принадлежность сварщика, надевается на голову во время работы для защиты от вредного воздействия сварочной дуги.
29.	Металл наплавленный	переплавленный присадочный металл, введенный в сварочную ванну в дополнение к основному металлу.
30.	Металл основной	металл соединяемых частей, подвергающихся сварке.
31.	Металл присадочный	металл, предназначенный для введения в сварочную ванну в дополнение к расплавленному основному металлу.
32.	Металл шва	сплав, образованный расплавленным основным и наплавленным металлами или только переплавленным основным металлом.
33.	Наплавка	нанесение с помощью сварки слоя металла на поверхность изделия.
34.	Обмазка электрода (покрытие)	смесь веществ, нанесенная на электрод для усиления ионизации, защиты от вредного воздействия среды и металлургической обработки сварочной ванны.
35.	Огарок	остаток штучного электрода, который не может использоваться при ручной дуговой сварке.
36.	Окалина	продукт окисления железа, образующийся на его поверхности преимущественно при нагреве.
37.	Операция (технологическая)	часть технологического процесса, выполняемая на определенном рабочем месте.
38.	Отбортовка	изгиб кромки листа под прямым углом.
39.	Очистка кромок	предшествующая сварке технологическая операция удаления с поверхности кромок окалина, ржавчины, масляных пленок и других загрязнений.
40.	Плотность тока	величина, численно равная отношению силы тока к площади поперечного сечения проводника.
41.	Пневматическое испытание	испытание сварного изделия (сосуда) на герметичность путем заполнения его воздухом или другим газом под давлением и погружения в воду или обмазывания снаружи мыльным раствором. В местах, где герметичность нарушена, появляются пузырьки.
42.	Подкладка	деталь или приспособление, устанавливаемые под кромки свариваемых частей для формирования или защиты от окисления обратной стороны сварного шва либо для предотвращения протекания металла сварочной ванны.
43.	Подкладка флюсо-медная	медная подкладка с канавкой, заполненной флюсом.

44.	Подушка флюсовая	подкладка в виде приспособления, заполненного флюсом.
45.	Полуавтомат для дуговой сварки	аппарат для полуавтоматической дуговой сварки, включающий горелку, механизм подачи проволоки и аппаратуру управления.
46.	Полярность обратная	электрод присоединяется к положительному полюсу источника питания дуги, а объект сварки – к отрицательному.
47.	Полярность прямая	электрод присоединяется к отрицательному полюсу источника питания дуги, а объект сварки – к положительному.
48.	Пост сварочный	специально оборудованное место для сварки.
49.	Правка	технологическая операция устранения общих или местных деформаций в сварных изделиях (заготовках).
50.	Преобразователь сварочный	сварочный агрегат, в котором приводным двигателем является электрический двигатель.
51.	Притупление кромки	нескошенная часть торца кромки.
52.	Прихватка	короткий сварной шов, применяемый для фиксации расположения, размеров и формы собираемых под сварку элементов.
53.	Провар	сплошная металлическая связь между сваренными поверхностями основного металла, слоями и валиками сварного шва.
54.	Проволока порошковая	сварочная проволока, состоящая из металлической оболочки, заполненной порошкообразными веществами.
55.	Проволока самозащитная	электродная проволока, содержащая вещества или компоненты, которые защищают расплавленный металл от вредного воздействия воздуха.
56.	Проволока сварочная	проволока, используемая как присадочный металл при сварке плавлением.
57.	Проволока электродная	сварочная проволока, используемая как плавящийся электрод.
58.	Прожоги	дефект в виде сквозного отверстия в сварном шве, образовавшийся в результате вытекания части металла сварочной ванны.
59.	Проход	однократное перемещение в одном направлении источника нагрева при сварке.
60.	Разделка кромок	придание кромок, подлежащим сварке, необходимой формы.
61.	Разметка	технологическая операция по нанесению на поверхность металла контуров подлежащих вырезке деталей или места прихватки деталей.
62.	Режим сварки	совокупность показателей (параметров), определяющих характер протекания процесса сварки.
63.	Сборка (под сварку)	технологическая операция, при которой подлежащие сварке детали занимают необходимое взаиморасположение и закрепляются специальными приспособлениями или прихватками.
64.	Свариваемость	свойство металла или сочетаний металлов образовывать при установленной технологии сварки соединения, отвечающие требованиям, обусловленным конструкцией и эксплуатацией изделия.

65.	Сварка	получение неразъемных соединений посредством установления межатомных связей между соединяемыми частями при их нагревании и (или) пластическом деформировании.
66.	Сварка аргонодуговая	дуговая сварка в защитном газе, при которой в качестве защитного газа используется аргон.
67.	Сварка блоками	сварка, при которой многослойный шов сваривают отдельными участками, а промежутки между ними заполняют до того, как будет завершена сварка корня шва.
68.	Сварка взрывом	сварка, при которой соединение осуществляется в результате вызванного взрывом соударения быстро движущихся частиц.
69.	Сварка в углекислом газе	дуговая сварка в защитном газе, при которой в зону дуги подается углекислый газ.
70.	Сварка давлением	осуществляется при температурах ниже точки плавления свариваемых металлов без использования припоя и с приложением давления, достаточного для создания необходимой пластической деформации соединяемых частей.
71.	Сварка дуговая	сварка плавлением, при которой нагрев осуществляется электрической дугой.
72.	Сварка дуговая автоматическая	дуговая сварка, при которой подача плавящего электрода и перемещение дуги вдоль свариваемых кромок механизированы.
73.	Сварка дуговая в защитном газе	дуговая сварка, при которой в зону дуги подается защитный газ.
74.	Сварка дуговая неплавящимся электродом	дуговая сварка, выполняемая неплавящимся при сварке электродом.
75.	Сварка дуговая плавящимся электродом	дуговая сварка, выполняемая электродом, который, расплавляясь при сварке, служит присадочным металлом.
76.	Сварка дуговая полуавтоматическая	дуговая сварка, при которой механизирована только подача электродной проволоки.
77.	Сварка дуговая ручная	сварка штучными электродами, при которой подача электрода и перемещение дуги вдоль свариваемых кромок производится вручную.
78.	Сварка каскадом	сварка, при которой каждый последующий участок многослойного шва перекрывает весь или часть предыдущего участка.
79.	Сварка контактная	сварка с применением давления, при которой нагрев производится теплом, выделяемым при прохождении электрического тока через находящиеся в контакте соединяемые части.
80.	Сварка контактная стыковая	контактная сварка, при которой соединение свариваемых частей происходит по поверхности стыкуемых торцов.
81.	Сварка контактная точечная	контактная сварка, при которой соединение элементов происходит на участках, ограниченных площадью торцов электродов, подводящих ток и передающих усилие сжатия.
82.	Сварка контактная шовная	контактная сварка, при которой соединение элементов выполняется внахлестку вращающимися дисковыми электродами в виде непрерывного или прерывистого шва.
83.	Сварка кузнечная	сварка давлением, при которой осадка выполняется ударами молотка.
84.	Сварка лежачим электродом	дуговая сварка, при которой неподвижный плавящийся электрод укладывается вдоль свариваемых кромок, а дуга перемещается по мере расплавления электрода.

85.	Сварка многодуговая	дуговая сварка, осуществляемая одновременно более чем двумя электродами с отдельным питанием их током.
86.	Сварка многоэлектродная	дуговая сварка, осуществляемая одновременно более чем двумя электродами с общим подводом сварочного тока.
87.	Сварка на весу	односторонняя сварка плавлением без подкладок.
88.	Сварка наклонным электродом	дуговая сварка, при которой плавящийся электрод располагается наклонно вдоль свариваемых кромок и по мере расплавления движется под действием силы тяжести или пружины.
89.	Сварка на подъем	сварка в наклонном положении, при которой сварочная ванна перемещается снизу вверх.
90.	Сварка на проход	сварка, при которой направление сварки неизменно.
91.	Сварка на спуск	сварка в наклонном положении, при которой сварочная ванна перемещается сверху вниз.
92.	Сварка неповоротных стыков	сварка стыковых швов по замкнутому контуру, при которой объект сварки неподвижен.
93.	Сварка обратноступенчатая	сварка, при которой сварной шов выполняется следующими один за другим участками в направлении, обратном общему приращению шва
94.	Сварка открытой дугой	дуговая сварка плавящимся электродом, осуществляемая без подачи защитного газа или сварочного флюса, при которой зона дуги доступна наблюдению.
95.	Сварка под флюсом	дуговая сварка, при которой дуга горит под слоем сварочного флюса.
96.	Сварка сверху вниз	сварка в вертикальном положении, при которой сварочная ванна перемещается сверху вниз.
97.	Сварка снизу вверх	сварка в вертикальном положении, при которой сварочная ванна перемещается снизу вверх.
98.	Сварка трением	сварка давлением, при которой нагрев осуществляется трением, вызываемым вращением одной из свариваемых частей.
99.	Сварочная дуга	мощный устойчивый электрический разряд в газовой среде, образованной между электродом и изделием (либо между электродами).
100.	Сварочный выпрямитель	источник питания постоянного тока сварочной дуги, предназначенный для понижения напряжения сети (220 или 380 В) до напряжения холостого хода, необходимого для зажигания и стабильного горения дуги, а также преобразования переменного тока в постоянный.
101.	Сварочный пост	рабочее место сварщика, оснащенное необходимым оборудованием для выполнения сварочных работ.
102.	Сварочный трансформатор	источник питания переменного тока сварочной дуги, предназначенный для понижения напряжения электрической сети (220 или 380 В) до напряжения холостого тока, необходимого для зажигания и стабильного горения сварочной дуги.
103.	Светофильтр	темное защитное стекло в щитке или маске, предназначенное для защиты глаз, кожи лица от лучей дуги, брызг металла и шлака.
104.	Скос кромки	прямолинейный или криволинейный срез кромки, подлежащий сварке.

105.	Слой	часть металла сварного шва, образованная одним или несколькими валиками, располагающимися на одном уровне поперечного сечения шва.
106.	Соединение нахлесточное	сварное соединение, в котором свариваемые элементы расположены параллельно и перекрывают друг друга.
107.	Соединение сварное	неразъемное соединение, выполненное сваркой.
108.	Соединение стыковое	сварное соединение двух элементов, расположенных в одной плоскости или на одной поверхности.
109.	Соединение тавровое	сварное соединение, в котором к боковой поверхности одного элемента примыкает под углом и приварен торцом другой элемент.
110.	Соединение угловое	сварное соединение двух элементов, расположенных под прямым углом и сваренных в месте примыкания их краев.
111.	Спецодежда сварщика	рабочая одежда для защиты сварщика от брызг металла, шлака, вредных излучений, электрического тока.
112.	Технологическая карта	форма технологической документации, в которой записан весь процесс обработки изделия, указаны операции и их составные части, материалы, производственное оборудование и технологические режимы, необходимое для изготовления изделия время, квалификация работников и т.п.
113.	Трактор для дуговой сварки	переносный автомат для дуговой сварки с самоходной тележкой, которая перемещает его вдоль свариваемых кромок по поверхности изделия или переносному пути.
114.	Угол разделки кромок	угол между скошенными кромками свариваемых частей.
115.	Угол сварной	часть конструкции, в которой сварены примыкающие друг к другу элементы.
116.	Угол скоса кромки	острый угол между плоскостью скоса кромки и торцом.
117.	Усиление стыкового шва	часть металла стыкового шва, возвышающаяся над поверхностью свариваемых частей.
118.	Усиление углового шва	часть металла, образующая выпуклость углового шва.
119.	Флюс для дуговой сварки	сварочный флюс, защищающий дугу и сварочную ванну от вредного воздействия окружающей среды и осуществляющий металлургическую обработку ванны.
120.	Флюс керамический сварочный	сварочный флюс для дуговой сварки, полученный перемешиванием порошкообразных материалов со связующими веществами.
121.	Флюс плавленный сварочный	сварочный флюс, полученный сплавлением его составляющих.
122.	Флюс сварочный	неметаллический материал, расплав которого необходим для сварки и улучшения качества шва.
123.	Ширина шва	расстояние между видимыми линиями сплавления на лицевой стороне шва.
124.	Шов многослойный	сварной шов, состоящий из нескольких слоев.
125.	Шов монтажный	сварной шов, осуществляемый на месте монтажа конструкции.
126.	Шов непрерывный	сварной шов без промежутков по длине.

127.	Шов подварочный	меньшая часть двухстороннего шва, выполняемая предварительно для предотвращения прожогов при последующей сварке или накладываемая в последнюю очередь в корень шва для обеспечения высокого качества шва.
128.	Шов прерывистый	сварной шов с промежутками по длине.
129.	Шов прерывистый цепной	двусторонний прерывистый шов таврового соединения, у которого промежутки расположены на одной стороне.
130.	Шов прерывистый шахматный	двусторонний прерывистый шов таврового соединения, у которого промежутки на одной стороне стенки расположены против сваренных участков шва другой стороны.
131.	Шов сварной	участок сварного соединения, образовавшийся в результате кристаллизации металла сварочной ванны.
132.	Шов стыковой	сварной шов стыкового соединения.
133.	Шов точечный	сварной шов нахлесточного или таврового соединения, в котором связь между сваренными частями осуществляется в отдельных точках.
134.	Шов угловой	сварной шов углового, нахлесточного или таврового соединения.
135.	Электрод	металлический или неметаллический стержень, предназначенный для подвода тока к сварочной дуге.
136.	Электрододержатель	приспособление для закрепления электрода и подвода к нему тока.
137.	Электрод плавящийся с обмазкой	стержень определенного размера, на поверхность которого нанесено специальное покрытие.
138.	Электрод неплавящийся	стержень из электропроводного материала, включаемый в цепь сварочного тока для подвода его к сварочной дуге и не расплавляющийся при сварке.

## 5. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

### 5.1. Перечень вопросов к экзамену

1. Сущность процесса сварки.
2. Классификация сварки.
3. Краткое описание видов сварки и резки.
4. Типы сварных соединений. Сварные швы.
5. Классификация сварных швов по различным внешним признакам.
6. Сведения о расчете сварных соединений и их обозначения на чертежах.
7. Образование и строение сварочной дуги.
8. Тепловые свойства дуги. Плавление и перенос металла.
9. Магнитное дутье и меры борьбы с ним.
10. Статическая вольтамперная характеристика сварочной дуги.
11. Общие сведения об источниках питания сварочной дуги.
12. Определение мощности дуги переменного тока. Коэффициент мощности.
13. Сварочные трансформаторы, принцип их действия.
14. Устройство однофазных сварочных трансформаторов для ручной сварки.

15. Трансформаторы для автоматизированной сварки под флюсом.
16. Эксплуатация сварочных трансформаторов.
17. Сварочные генераторы переменного тока повышенной частоты.
18. Аппаратура для возбуждения и стабилизации дуги при ручной сварке.
19. Общие сведения о генераторах и преобразователях.
20. Устройство преобразователей.
21. Устройство сварочных выпрямителей.
22. Однопостовые и многопостовые сварочные выпрямители.
23. Эксплуатация сварочных выпрямителей.
24. Назначение и устройство сварочных агрегатов.
25. Однопостовые агрегаты с бензиновыми и дизельными двигателями.
26. Многопостовые агрегаты.
27. Эксплуатация сварочных агрегатов.
28. Оборудование рабочего места для ручной дуговой сварки в защитном газе.
29. Возбудители постоянного тока с импульсным питанием.
30. Особенности металлургических процессов при сварке стали плавлением.
31. Взаимодействие расплавленного при сварке металла с газами.
32. Назначение и характеристика шлаков, образующихся при сварке.
33. Взаимодействие металла со шлаком и газами.
34. Структура сварных соединений.
35. Свариваемость и причины возникновения трещин в стали.
36. Назначение покрытых металлических электродов. Сварочная проволока.
37. Покрытия электродов.
38. Типы электродов для ручной дуговой сварки сталей и наплавки поверхностных слоев.
39. Марки электродов, технологические свойства электродов.
40. Плавящиеся электроды для сварки алюминия, меди, титана, чугуна и никеля.
41. Неплавящиеся электроды.
42. Защитные газы для сварки. Защитные пасты и флюсы.
43. Сварочный пост для ручной дуговой сварки плавящимся электродом.
44. Оборудование сварочных постов.
45. Подготовка конструкций к сварке.
46. Режим сварки.
47. Сварка стали покрытыми электродами.
48. Сварка конструкций.
49. Общие сведения о механическом сварочном оборудовании.
50. Напряжения и деформации при сварке и меры борьбы с ними.
51. Термическая обработка сварных соединений.
52. Аппаратура и технология термической обработки.
53. Сварка низкоуглеродистой стали.
54. Технология сварки средне- и высокоуглеродистых сталей.

55. Технология сварки низко- и среднелегированных сталей.
56. Технология сварки высоколегированных сталей.
57. Сварка алюминия и его сплавов.
58. Сварка никеля, свинца.
59. Способы сварки чугуна.
60. Холодная сварка чугуна.
61. Горячая сварка чугуна.
62. Методы, повышающие производительность труда при сварке.
63. Полумеханизированная и плазменная сварка.
64. Механизированная дуговая сварка.
65. Виды и назначение наплавки.
66. Технология ручной дуговой наплавки стали.
67. Технология наплавки цветных металлов.
68. Влияния низких температур на качество сварных соединений.
69. Сварка под водой. Дуговая подводная резка металлов.
70. Плазменная резка металлов дугой прямого и косвенного действия.
71. Устройство постов и комплектов аппаратуры для ручной плазменно-дуговой резки.
72. Технология ручной плазменной резки металлов.
73. Аппаратура и технология воздушно дуговой резки.
74. Ручная дуговая резка.
75. Дефекты сварных соединений.
76. Методы контроля качества сварных швов.
77. Техника и технология контроля сварных швов.
78. Охрана труда при выполнении сварочных работ.
79. Электробезопасность при выполнении сварочных работ.
80. Пожарная безопасность.

## **5.2 Перечень практических квалификационных работ**

1. Баки трансформаторные – подварка стенок под автоматическую сварку.
2. Балки люлочные, брусья подрессорные и надрессорные – сварка.
3. Приварка усиливающих угольников, направляющих и центрирующих колец.
4. Балки прокатные – наварка точек и захватывающих полос по разметке.
5. Бойки и шаблоны – наплавка.
6. Диаграммы рам платформ – приварка ребер.
7. Кожухи ограждения и другие слабонагруженные узлы сельскохозяйственных машин.
8. Кронштейны, жатки, валки тормозного управления – сварка.
9. Кронштейны подрамников автосамосвалов – сварка.
10. Накладки и подкладки рессорные – сварка.
11. Опоры стальные – сварка.
12. Рамы баков трансформаторов – сварка.

13. Рамы матрацев кроватей, сетки панцирные и ромбические – сварка.
14. Резцы простые – наплавка быстрореза и твердого сплава.
15. Стальные и чугунные мелкие отливки – заварка раковин на необрабатываемых места.

### 5.3 Вопросы для устного опроса

1. История возникновения и развития электродуговых способов сварки.
2. Технологические особенности ручной дуговой сварки покрытыми электродами.
3. Конструктивные элементы сварных соединений, выполняемых ручной дуговой сваркой.
4. Какие виды сварных швов применяются?
5. Какие типы сварных соединений Вы знаете?
6. Назовите формы разделки кромок сварных заготовок?
7. С какой целью выполняется разделка кромок?
8. Какие стандарты регламентируют геометрические размеры сварных соединений при ручной дуговой сварке?
9. Для каких толщин металла можно выполнять сварку по отбортовке кромок?
10. Какие параметры определяют режим ручной дуговой сварки?
11. Как влияет пространственное положение сварного шва на режимы и технику выполнения сварных швов?
12. Техника выполнения РДС швов в нижнем положении и горизонтальных швов.
13. Техника выполнения РДС вертикальных и потолочных швов.
14. Как влияют длина дуги и напряжение на потери электродного металла?
15. Какие факторы влияют на коэффициент наплавки?
16. Из чего складываются потери тепла при ручной дуговой сварке?
17. Может ли быть разным коэффициент расплавления в начале и конце плавления электрода?
18. Как выбирают тип электрода?
19. Расчет и подбор режимов ручной дуговой сварки.
20. Особенности РДС угольным электродом.
21. Классификация и обозначения электродов для ручной дуговой сварки сталей.
22. Какие группы компонентов электродных покрытий Вы знаете?
23. Какие вещества применяются в качестве ионизирующих или стабилизирующих?
24. Назовите газообразующие компоненты.
25. Перечислите шлакообразующие вещества.
26. В чем назначение связующих веществ?
27. Назовите операции техпроцесса изготовления сварочных электродов?

28. Какое технологическое оборудование применяется при изготовлении сварочных электродов?

29. Технологический процесс изготовления покрытых электродов для дуговой сварки и наплавки.

30. Какие способы нанесения покрытий на электроды Вы знаете?

31. Перечислите параметры режима сварки в среде защитных газов.

32. Как влияют параметры режима на размеры и форму сварного шва?

33. По какой формуле определяют силу сварочного тока?

34. Как вычисляют расход защитного газа?

35. В чем разница между коэффициентами расплавления и наплавки?

36. Как определяется эффективная тепловая мощность?

37. От каких параметров зависит глубина проплавления?

38. Перечислите параметры режима сварки в среде защитных газов.

39. Как влияют параметры режима на размеры и форму сварного шва?

40. Техника выполнения сварных швов в среде защитных газов.

41. Параметры режима сварки в среде защитных газов.

42. Расчеты режимов сварки в среде защитных газов.

43. Какие виды износа деталей оборудования Вы знаете?

44. Что называется наплавкой?

45. Что такое «доля основного металла в наплавленном»?

46. Какие группы наплавочных материалов Вы знаете?

47. Что называется восстановительной наплавкой?

48. Как регулируют долю основного металла в наплавленном?

49. Назовите методы наплавки с минимальным проплавлением основного металла.

50. Какими основными показателями характеризуются методы наплавки?

51. В каких случаях применяют электрошлаковую наплавку?

52. В чем сущность плазменной наплавки?

53. Классификация и характеристика методов наплавки деталей.

54. Условия работы деталей оборудования.

55. Выбор наплавочных материалов.

56. Легирование наплавленного металла.

57. Типичные составы, марки углеродистых сталей и свариваемость их.

58. Типичные составы, марки и свариваемость легированных сталей.

59. Технология сварки среднелегированных сталей.

60. Технология сварки высоколегированных сталей.

61. Технология дуговой сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей.

62. Технология электрошлаковой и других методов сварки плавлением углеродистых сталей.

63. Как определяется свариваемость по склонности к образованию холодных трещин?

64. Как выбираются сварочные материалы?

65. Назовите марки электродов для сварки низколегированных конструкционных сталей.

66. Перечислите марки сварочных проволок для сварки низколегированных конструкционных сталей.

67. Какие марки сварочных флюсов применяют для электрошлаковой сварки низкоуглеродистых сталей?

68. В чем особенности дуговой сварки аустенитных нержавеющей сталей?

69. Как осуществляется предварительный и сопутствующий подогрев при сварке?

70. Назовите марки электродов для сварки теплоустойчивых сталей.

71. Перечислите марки сварочных проволок для сварки нержавеющей сталей.

72. Для чего применяют проковку сварных швов?

73. Какие марки серых и ковких чугунов Вы знаете?

74. Составы чугунов и свариваемость.

75. Что затрудняет сварку чугуна?

76. Какие меры предотвращают отбеливание чугуна при сварке?

77. Что применяют при сварке чугуна в качестве присадочного металла?

78. Почему при сварке чугуна в качестве присадочного металла используют низкоуглеродистые электроды и проволоки?

79. Назовите марки электродов для холодной сварки чугуна.

80. При каких температурах предварительного подогрева выполняется горячая сварка чугуна?

81. Технология и материалы горячей сварки чугуна.

82. Технология и материалы для холодной и полугорячей сварки чугуна.

83. Свойства цветных металлов и их свариваемость.

84. Какие свойства алюминия затрудняют его сварку?

85. Перечислите меры по очистке алюминия от окисной пленки.

86. Какие электроды и сварочные проволоки применяют для дуговой сварки алюминия?

86. Назовите свойства титана, которые отрицательно влияют на его свариваемость.

87. Чем характеризуется свариваемость меди и ее сплавов?

88. Какие методы сварки меди вы знаете?

89. Какие технологические приемы используются при сварке меди?

90. Перечислите проблемы сварки меди?

91. Перечислите компоненты флюсов для сварки алюминия;

92. Какие элементы вводятся в присадочные проволоки в качестве раскислителей при сварке алюминия?

93. Какие электроды и сварочные проволоки применяют для дуговой сварки меди?

94. Какие элементы вводятся в присадочные проволоки в качестве раскислителей при сварке меди и ее сплавов?

95. Какие методы сварки алюминия применяются в промышленности и в ремонтных работах?

96. Назовите затруднения при сварке алюминия?

97. Чем и почему отличаются режимы дуговой сварки меди и алюминия от режимов сварки стали такой же толщины?

98. Какие защитные среды применяются при сварке меди и алюминия?

99. Технология сварки алюминия и его сплавов.

100. Технология сварки меди и её сплавов.

#### **5.4 Итоговая аттестация**

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Квалификационный экзамен проводится, для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих

Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

#### **5. Составители программы:**

1. Колесников Александр Станиславович