Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФГБОУ ВО Тверская ГСХА

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор академии
_____ О.Р. Балаян
«_20_» _мая_____ 2016 г.

ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
ПО ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ

СВАРЩИК

(наименование профессии рабочего, должности служащего)

Трудоемкость программы: 202 час.

Форма обучения: очная

г. Тверь – 2016 г.

Автор(ы):к.т.н., профессор кафедры РМ и ЭМТП Берней В.И.

Рецензент(ы): к.т.н., доцент кафедры ТТМ Кокорев Ю.А.

Программа рассмотрена на заседании кафедры ремонта машин и эксплуатации машинно-тракторного парка

«14» марта 2016 г., протокол № 7

Зав. кафедрой РМ и ЭМТП _____ / А.Ю. Смирнов /

Программа одобрена на заседании методической комиссии
инженерного факультета
«16» _мая_ 2016 г, протокол № 8

Председатель методической комиссии
инженерного факультета _____ / А.В. Виноградов /

Программа рассмотрена на заседании ученого совета
инженерного факультета
«18» _мая_ 2016 г, протокол № 10

Декан инженерного факультета _____ / В.С. Андрощук /

1. Паспорт основной программы профессионального обучения

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

2.Отнесение к видам экономической деятельности.
Производство автомобилей, прицепов и полуприцепов.
Строительство.
Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств

3.Обобщенная трудовая функция.
А. Подготовка, сборка, сварка и зачистка после сварки сварных швов элементов конструкции (изделий, узлов, деталей).

4.Трудовая функция.
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 неответственных конструкций

5.Трудовые действия.
А/01.2
Ознакомление с конструкторской и производственно-технологической документацией по сварке.
Проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования.
Зачистка ручным или механизированным инструментом элементов конструкции (изделия, узлы, детали) под сварку.
Выбор пространственного положения сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей).
Сборка элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку с применением сборочных приспособлений.
Сборка элементов конструкции (изделия, узлы, детали) под сварку на прихватках.
Контроль 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.
Контроль 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.
Зачистка ручным или механизированным инструментом сварных швов после сварки.
Удаление ручным или механизированным инструментом поверхностных дефектов (поры, шлаковые включения, подрезы, брызги металла, наплывы и т.д.).
A/03.2
Проверка оснащенности сварочного поста РД.
Проверка работоспособности и исправности оборудования поста РД.
Проверка наличия заземления сварочного поста РД.
Подготовка и проверка сварочных материалов для РД.
Настройка оборудования РД для выполнения сварки.
Выполнение предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла.
Выполнение РД простых деталей неответственных конструкций.
Выполнение дуговой резки простых деталей.
Контроль с применением измерительного инструмента сваренных РД деталей на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.

6.Необходимые умения.
A/01.2
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 для выполнения данной трудовой функции.
A/03.2
Проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для РД.

Настраивать сварочное оборудование для РД.
Выбирать пространственное положение сварного шва для РД.
Владеть техникой предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке.
Владеть техникой РД простых деталей неответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва. Владеть техникой дуговой резки металла.
Контролировать с применением измерительного инструмента сваренные РД детали на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.
Пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции.

7.Необходимые знания.
A/01.2
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
Способы устранения дефектов сварных швов.
Правила технической эксплуатации электроустановок.
Нормы и правила пожарной безопасности при проведении сварочных работ
Правила по охране труда, в том числе на рабочем месте.
A/03.2
Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых РД, и обозначение их на чертежах.
Основные группы и марки материалов, свариваемых РД.
Сварочные (наплавочные) материалы для РД.
Устройство сварочного и вспомогательного оборудования для РД, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения.
Техника и технология РД простых деталей неответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва. Дуговая резка 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.

2. Учебный план основной программы профессионального обучения

п/п	Наименование дисциплин (или модулей), тем	Всего часов	Количество аудиторных часов					Самостоятельная работа	Форма промежуточной аттестации
			всего	по видам занятий					
				лекции	групповые занятия				
					семинары	практические	лабораторные		
1	**Модуль 1 Охрана труда**	**8**	**6**	**2**		**4**		**2**	**зачет**
2	Тема 1. Безопасность при электросварочных работах, источники тока	4	3	1		2		1	
3	Тема 2. Вредное воздействие излучения, тепловая опасность	4	3	1		2		1	
4	**Модуль 2 Материаловедение и свариваемость металлов**	**22**	**16**	**7**		**9**		**6**	**зачет**
5	Тема1. Строение металлов,сплавов,их связь с процессами сварки плавлением	7	5	2		3		2	
6	Тема 2. Материалы, флюсы в процессах сварки	7	5	2		3		2	
7	Тема 3. Типы, состав и свойства обмазок для электродов	5	4	2		2		1	
8	Тема 4. Влияние различных металлов и газов на свойства сварного шва	3	2	1		1		1	
9	**Модуль 3 Основы теории сварки плавлением**	**23**	**18**	**8**		**10**		**5**	**экзамен**
10	Тема 1.Термодинамика процессов, распределение тепла и температур в зоне сварки	13	10	4		6		3	
11	Тема 2. Формирование свойств металлов при кристаллизации в зоне шва	10	8	4		4		2	
12	**Модуль 4 Оборудование техника и технология сварки металлов.**	**27**	**22**	**10**			**12**	**5**	**зачет**

13.	Тема 1. Типы швов, их обозначение. Приемы выполнения горизонтальных швов	10	8	4			4	2	
14	Тема 2. Приемы и техника сварочных работ для вертикальных швов	10	8	4			4	2	
15	Тема 3. Технология выполнения широких швов	**7**	6	2			4	1	
16	**Модуль 5 Технология сварочных работ и техника сварки**	**44**	**30**	**9**			**21**	**10**	**экзамен**
17	Тема 1.Технология электросварки для заготовок большой толщины. Режимы сварки, выбор электродов, подготовка кромок.	10	8	2			6	2	
18	Тема 2.Резка черных металлов и сплавов электрической дугой. Режимы, техника резки заготовок большой толщины.	8	6	2			4	2	
19	Тема 3. Подготовка и электросварка низколегированных сталей типа 30Х, 20ХГСА	8	6	2			4	2	
20	Тема 4. Подготовка к сварке и технология электросварки высоколегированных сталей (типа Х18Н10Т), приемы, контроль качества	8	6	2			4	2	
21	Тема 5.Подготовка к сварке и технология ручной сварки деталей из чугуна. Значение предварительного нагрева и медленного охлаждения.	10	4	1			3	2	
	Учебная практика	**50**	**50**			**50**			
	Квалификационный экзамен:	**4**							
	практическая квалификационная работа	2							
	экзамен по проверке теоретических знаний	2							
	Всего	**202**	**170**	**36**		**73**	**33**	**28**	

3. Содержание основной программы профессионального обучения

3.1. Лекции

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей) и тем	Дидактические единицы, раскрывающие содержание темы
1	**Модуль 1 Охрана труда**	
2	Тема 1. Безопасность при электросварочных работах, источники тока	Опасность поражения током высокого напряжения на источниках для электросварки
3	Тема 2. Вредное воздействие излучения, тепловая опасность	Виды излучений, температуры и способы защиты, профилактики
	Модуль 2 Материаловедение и свариваемость металлов	
5	Тема1. Строение металлов,сплавов,их связь с процессами сварки плавлением	Характеристика свариваемости, влияния основных элементов состава черных металлов на свариваемость
6	Тема 2. Материалы, флюсы в процессах сварки	Материалы стержней электродов, электродной проволоки, составы обмазок для электродов ручной электродуговой сварки
7	Тема 3. Типы, состав и свойства обмазок для электродов	Связь состава обмазки и свойств сварного шва. Рекомендации по использованию разных обмазок
8	Тема 4. Влияние различных металлов и газов на свойства сварного шва	Возможные концентрации легирующих и прочих элементов на свойства сварного шва
9	**Модуль 3 Основы теории сварки плавлением**	
10	Тема 1.Термодинамика процессов, распределение тепла и температур в зоне сварки	Значение температур внутри и за пределами сварочной дуги. Влияние параметров сварки
11	Тема 2. Формирование свойств металлов при кристаллизации в зоне шва	Значение переходной зоны, ее свойств на качество сварного шва
12	**Модуль 4 Оборудование техника и технология сварки металлов.**	
13	Тема 1. Типы швов, их обозначение. Приемы выполнения горизонтальных	Пять основных типов швов, их применение, свойства, дефекты, техника и параметры оптимального свойства

	швов	
14	Тема 2. Приемы и техника сварочных работ для вертикальных швов	Выбор диаметра, типа обмазки, расположения электрода для вертикальных швов, движения сверху вниз и снизу вверх
15	Тема 3. Технология выполнения широких швов	Подготовка к сварке, расположение швов при многочисленных проходах, промежуточная зачистка швов
16	**Модуль 5 Технология сварочных работ и техника сварки**	
17	Тема 1.Технология электросварки для заготовок большой толщины. Режимы сварки, выбор электродов, подготовка кромок.	Техника и технология подготовки и осуществления сварки толстостенных изделий. Типы электродов, выбор диаметров
18	Тема 2.Резка черных металлов и сплавов электрической дугой. Режимы, техника резки заготовок большой толщины.	Отличие резки металлов от сварки, параметры процесса, их регулировка
19	Тема 3. Подготовка и электросварка низколегированных сталей типа 30Х, 20ХГСА	Особенности указанных сталей, значение процессов предварительного подогрева и медленного охлаждения
20	Тема 4. Подготовка к сварке и технология электросварки высоколегированных сталей (типа Х18Н10Т), приемы, контроль качества	Особенности электросварки высоколегированных сталей. Электроды, техника, значение газовой защиты расплава металла
21	Тема 5.Подготовка к сварке и технология ручной сварки деталей из чугуна. Значение предварительного нагрева и медленного охлаждения.	Трудности сварки и их преодоление способами отжигающих валиков, предварительного нагрева и медленного охлаждения

3.2. Занятия семинарского типа

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей) и тем	Тема занятия, с указанием основных вопросов
1	**Модуль 1 Охрана труда**	
2	Тема 1. Безопасность при электросварочных работах, источники тока	Тема 1. Безопасность при электросварочных работах, источники тока 1.Опасности поражения высоким напряжением и сварочным напряжением

		2.Защита от возможных механических травм (окалина) …
3	Тема 2. Вредное воздействие излучения, тепловая опасность	Тема 2. Вредное воздействие излучения, тепловая опасность 1. Защита от теплового воздействия (спецодежда)… 2. Выбор и использование сварочных масок…
4	**Модуль 2 Материаловедение и свариваемость металлов**	
5	Тема 1. Строение металлов, сплавов, их связь с процессами сварки плавлением	Тема 1. Строение металлов, сплавов, их связь с процессами сварки плавлением 1. Аллотропические превращения в металлах и сплавах 2.Связь температуры нагрева при сварке и структуры шва
6	Тема 2. Материалы, флюсы в процессах сварки	Тема 2. Материалы, флюсы в процессах сварки 1 Роль флюсов и обмазок в процессах сварки. 2.Термическое и легирующее действие флюсов.
7	Тема 3. Типы, состав и свойства обмазок для электродов	Тема 3. Типы, состав и свойства обмазок для электродов 1.Кислые и основные обмазки их применение. 2Рутиловые обмазки марки и применение. .
8	Тема 4. Влияние различных металлов и газов на свойства сварного шва	Тема 4. Влияние различных металлов и газов на свойства сварного шва 1Влияние меди и никеля на свойства шва. 2.Влияние водорода и кислорода на механические свойства .
9	**Модуль 3 Основы теории сварки плавлением**	
10	Тема 1.Термодинамика процессов, распределение тепла и температур в зоне сварки	Тема 1.Термодинамика процессов, распределение тепла и температур в зоне сварки 1Распределение температур в зоне горения дуги.. 2.Распределение температур в зоне сварного шва
11	Тема 2. Формирование свойств металлов при кристаллизации в зоне шва	Тема 2. Формирование свойств металлов при кристаллизации в зоне шва 1.Появление горячих и холодных трещин при кристаллизации. 2.Особенности формирования свойств в многослойных швах.
12	**Модуль 4 Оборудование техника и технология сварки металлов.**	
13	Тема 1. Типы швов, их обозначение. Приемы выполнения горизонтальных швов	Тема 1. Типы швов, их обозначение. Приемы выполнения горизонтальных швов 1. Обозначение и расшифровка типов швов, техника выполнения стыковых, угловых, тавровых швов в горизонтальном положении 2.Виды дефектов тавровых швов.

14	Тема 2. Приемы и техника сварочных работ для вертикальных швов	Тема 2. Приемы и техника сварочных работ для вертикальных швов 1. Особенности тех же работ для вертикальных швов 2. Преимущества вертикальных швов снизу – вверх. .
15	Тема 3. Технология выполнения широких швов	Тема 3. Технология выполнения широких швов 1. Особенности и приемы работ при выполнении широких швов 2.Правила удаления окалины при наложении многослойных швов
16	**Модуль 5 Технология сварочных работ и техника сварки**	
17	Тема 1.Технология электросварки для заготовок большой толщины. Режимы сварки, выбор электродов, подготовка кромок.	Тема 1.Технология электросварки для заготовок большой толщины. Режимы сварки, выбор электродов, подготовка кромок. 1. Приемы работ при сварке толстостенных изделий. 2.Виды подготовки кромок
18	Тема 2.Резка черных металлов и сплавов электрической дугой. Режимы, техника резки заготовок большой толщины.	Тема 2.Резка черных металлов и сплавов электрической дугой. Режимы, техника резки заготовок большой толщины. 1. Техника резки различных изделий из черных металлов и сплавов 2 Особенности резки чугунных изделий..
19	Тема 3. Подготовка и электросварка низколегированных сталей типа 30Х, 20ХГСА	Тема 3. Подготовка и электросварка низколегированных сталей типа 30Х, 20ХГСА 1. Режимы, материалы электродов для сварки низколегированных сталей 2.Рекомендации по типам электродов для таких сталей.
20	Тема 4. Подготовка к сварке и технология электросварки высоколегированных сталей (типа Х18Н10Т), приемы, контроль качества	Тема 4. Подготовка к сварке и технология электросварки высоколегированных сталей (типа Х18Н10Т), приемы, контроль качества 1. Режимы, материалы электродов для сварки нержавеющих сталей 2. Воможности сварки нержавеющих сталей обычными электродами.
21	Тема 5.Подготовка к сварке и технология ручной сварки деталей из чугуна. Значение предварительного нагрева и медленного охлаждения.	Тема 5.Подготовка к сварке и технология ручной сварки деталей из чугуна. Значение предварительного нагрева и медленного охлаждения. 1. Практические навыки затрудненной сварки изделий из чугуна различными методами 2.Значение нагрева для сварки чугунных изделий.

3.3. Самостоятельная работа (реферат)

Перечень тем, вопросов, выносимых на самостоятельное изучение

1. Методы испытания сварных швов.
2. Подготовка образцов для испытания на ударную вязкость.
3. Выпрямители, выбор мощности, работа на разных характеристиках.
4. Сварочные агрегаты и генераторы. Их преимущество.
5. Характеристика сварочных трансформаторов. Устройство, регулировка.
6. Преобразователи сварочные типа ПСГ, работа, преимущество.
7. Типы генераторов для высокочастотной сварки.
8. Использование плазмы для разогрева и плавления металлов.

3.4. Учебная практика

№ п/п	Виды работ	Трудоемкость, час
1	Отработка процессов резки различных деталей с разным содержанием углерода	4
2	Выбор материала электрода, обмазки	2
3	Настройка сварочного трансформатора, преобразователя, выпрямителя на конкретный вид сварки	2
4	Правый и левый способ ведения ручной сварки, отработка угла наклона электрода, длины дуги	3
5	Удаление шлаковой корки в ходе сварки, после, повторное зажигание дуги	3
6	Предварительная подготовка кромок материалов для выполнения угловых, тавровых, стыковых швов	4
7	Прихватка свариваемых деталей, приемы снижения остаточных деформаций для деталей больших размеров	4
8	Выполнение основных видов швов в горизонтальном положении: стыковой, тавровый швы	4
9	Выполнение основных видов швов в горизонтальном положении: угловой, стыковой швы	4
10	Выполнение основных видов швов в наклонном, вертикальном положении	4
11	Отработка технологии наложения нескольких швов последовательно	3
12	Отработка техники сварки чугунных деталей	6
13	Основные дефекты сварных швов и их исправление	7
	Итого	50

4. Условия реализации основной программы профессионального обучения

4.1. Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Объект	Перечень оборудования
1	Лаборатория технологии конструкционных материалов	Машина разрывная Р-20; копёр маятниковый 2130КМ-0,3; станок горизонтально-фрезерный учебный; станок токарный 16УОЭП; шкаф вытяжной; станок ВО-1; парта учебная – 12; стол письменный двухтумбовый – 1; стул на металлокаркасе – 1
2	Лаборатория резания	Станок вертикально-фрезерный 6В11; станок горизонтально-фрезерный 6Н83; станок горизонтально-фрезерный 6НГФ; станок горизонтально-фрезерный 6М82; станок комбинированный 1М95; станок плоскошлифовальный 3Г71; станок поперечно-строгальный 7Б-35; станок сверлильный 2Н135; станок токарно-винторезный 1БК25; станок токарно-винторезный 1А62Г; станок токарно-винторезный 1Д95; станок токарно-винторезный 1К62;

		станок токарно-винторезный 1К625; станок токарно-винторезный 1ВС2Г; станок ножовочный 18-72; станок обдирочно-шлифовальный
3	Лаборатория сварки и наплавки	Установка для дуговой наплавки УД-209 УПХ-4; выпрямитель сварочный ВДУ 506 У3; станок токарно-винторезный 16Б05П; станок сверлильный 2М112; верстак слесарный; установка дуговой наплавки ОКС 6569 УХЛ-4; установка дуговой наплавки ОКС 1031Б; преобразователь сварочный ПСГ 501-У3; машина разрывная Р-20; станок обдирочно-заточной; шкаф деревянный -2; шкаф металлический – 3; стол учебный -2; плакаты учебные -3; стул 1

4.2. Информационно-методическое обеспечение

№ п/п	Наименование источника	Количество экземпляров в библиотеке или название ЭБС
Основная литература		
1	Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда : учебник для бакалавров / Г. И. Беляков. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012, - 572с.	50 экз.
2	Бондаренко Г.Г. и др. Материаловедение. 2-е изд.- М:.- Юрайт, 2012. -359 с.	1 экз.
3	Оськин, В.А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Кн.1. / В. А. Оськин, В. В. Евсиков. - М. : КолосС, 2007;	28 экз.
4	Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Кн.2. / Л.Г.Карпенков , В.Н.Баграмов и др. - М. : Колос, 2006	; 28 экз.
Дополнительная литература		
5	Авдеев М.В., Воловик Е.Л., Ульман И.Е. Технология ремонта машин и оборудования / Авдеев М.В., Воловик Е.Л., Ульман И.Е. - М. : Агропромиздат, 1986;	133 э.
6	Технология ремонта машин и оборудования / Под ред. И.С.Левитского . - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Колос, 1975; - 560 с. : ил.	83 экз.

4.3. Кадровое обеспечение

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей) и практик в соответствии с учебным планам	Обеспеченность педагогическими работниками							
		Фамилия, И. О., должность по штатному расписанию	Какое образовательное учреждение профессионального образования окончил, специальность по диплому	Учёная степень и учёное (почётное) звание	Стаж научно-педагогической работы			Основное место работы, должность	Условия привлечения к трудовой деятельность (штатный, совместитель, иное)
					всего	в т.ч. педагогический			
						всего	в т.ч. преподаваемой дисциплины		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Охрана труда	Кузьмин А.А. Ст. преподаватель	Калининский сельскохозяйственный институт, г.Калинин. Инженер-механик	Ст. преподаватель	15	13	13	ТГСХА, ст. преподаватель	Штатный
2	Материаловедение	Панасенкова Е.Г. Старший преподаватель	Калининский сельскохозяйственный институт, г.Калинин. Инженер-механик	Ст. преподаватель	25	23	23	ТГСХА, ст. преподаватель	Штатный
3	Основы теории сварки, оборудование и технология сварочных работ	Берней В.И. Профессор	Московский институт стали и сплавов, г. Москва. Инженер-металлург	Профессор	45	42	42	ТГСХА, профессор	Штатный
4	Практические занятия, производственная практика	Дмитриев Н.Н. Ассистент	Калининский сельскохозяйственный институт, г. Калинин. Инженер-технолог	Ассистент	21	20	21	ТГСХА, инженер-технолог	Штатный

5. Контроль и оценка результатов освоения основной программы профессионального обучения

5.1.Вопросы и задания для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам, критерии оценки.

Модуль 1 Охрана труда

1. Характерные примеры и причины травматизма.
2. Требования к помещениям, вентиляционным системам, спецодежде, средствам защиты глаз, лица, органов дыхания.
3. Требования к квалификации персонала.
4. Требования безопасности при производстве работ.
5. Средства пожаротушения на постоянных и временных местах проведения работ. Случаи оформления газосварочных работ нарядом-допуском

Модуль 2 Материаловедение и свариваемость металлов

1. Что такое черные металлы и сплавы
2. Как оценить свариваемость
3.Перечислите физические и химические свойства материалов.
4.Какие свойства материалов относят к специальным.
5.Какими механическими свойствами обладают машиностроительные материалы.
6.Какие методы определения механических характеристик материалов вы знаете.
7.Какими технологическими свойствами обладают машиностроительные материалы и как их определяют.
8.Какие свойства материалов относят к структурно-нечувствительным.
9.От чего зависят структурно-чувствительные свойства материалов.

10.Какие вещества могут иметь неограниченную растворимость в твёрдом состоянии.
11.Какие фазовые области можно различить на диаграмме состояния сплавов системы Cu – Ni.
12.Поясните процесс кристаллизации сплава, состоящего из 60 % Ni и 40 % Cu с помощью правила отрезков (рычага).
13.Как с помощью правила отрезков (рычага) определяется количественный состав фаз при любой температуре.
14.По каким линиям в процессе кристаллизации изменяется состав жидкого сплава и состав твёрдого раствора.
15.Что такое «темп кристаллизации».
16.Поясните явление дендритной ликвации. Как оно отражается на свойствах сплава.
17.Как предотвратить дендритную ликвацию.

18.Каким образом возможно устранить дендритную ликвацию.
19.Для каких сплавов и почему дендритная ликвация находит практическое применение.
20.Чем объясняется ограниченная растворимость компонентов в сплавах.
21.Что такое вторичные превращения в сплавах и с чем они могут быть связаны.
22.В чём различие между первичными и вторичными кристаллами.

Модуль 3 Основы теории сварки плавлением

1.Как называется линия, соответствующая температурам начала кристаллизации чистых металлов и сплавов или температурам конца их плавления.
2.Как называется линия, соответствующая температурам окончания кристаллизации чистых металлов и сплавов или температурам начала ихплавлните.
3.Охарактеризуйте правило фаз Гиббса.
4..Поясните схему строения сварочного соединения.
5.Какие фазовые и структурные изменения происходят при нагреве металла и при его охла-ждении.
4Как изменяется температура по мере удаления от сварного шва.
6.Охарактеризуйте структуру сварного шва в зависимости от степени проплавления и ха-рактера теплоотвода.
7.Назовите причину возникновения химической неоднородности металла сварочного шва.
8.Что такое зона термического влияния.
9.Назовите основные области сварного соединения при сварке плавлением.
10.Что такое переходная зона и где она находится
11.Почему разрушение шва происходит именно в переходной зоне

Модуль 4 О**борудование техника и технология сварки металлов.**

1.Охарактеризуйте схему строения сварного соединения.
2.Что такое временные и остаточные сварочные напряжения.
3.Как различаются сварочные напряжения в зависимости от направления их действия и объёмов распределения.
4.Назовите причины возникновения собственных напряжений и деформаций в сварных соединениях.
5.Как влияет на возникновение напряжений и деформаций в сварных соединениях неравномерное нагревание металла.
6.Как влияет на возникновение напряжений и деформаций в сварных соединениях литейная усадка металла.
7.Как влияют на возникновение напряжений и деформаций в сварных соединениях напря-жения от структурных превращений в металле.
8.Как влияют на возникновение напряжений и деформаций в сварных соединениях оста-точные напряжения
9.Какие источники тока используют при сварке.

11.Какой способ ведения ручной сварки обеспечивает лучший прогрев металла и почему

Модуль 5 Технология сварочных работ и техника сварки

1.Каким образом готовят заготовки к сварке.
2.Назвать возможные профили фасок
3.Каким образом удаляют шлак после сварки и как обозначают эту обработку
4.Продемонстрировать правильную последовательность действий при повторном зажигании дуги.
5.Как избежать деформации заготовки при сварке
6.Почему затруднена сварка и наплавка чугунов и сталей с высоким содержанием углерода
7.Что такое отбеливание чугуна и как его из бежать
8.Существуют ли методы термообработки чугунов и как их использовать на практике при сварке.
9Назвать несколько практических приемов снижения скорости охлаждения после сварки.
10.В чем особенности сварки высоколегированных сталей
11Чем отличается техника наложения широких швов.
12.Какое оборудование применяют в условиях отсутствия электросети

Критерии оценки. Осуществляется приобретение и развитие практических умений и навыков на базе сформированных теоретических знаний, полученных как в ходе занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, а также в часы самостоятельной работы студентов.

Оценка на этапе закрепления теоретических знаний, умений и практических навыков осуществляется непосредственно в процессе промежуточной аттестации пройденного курса основной программы профессионального обучения в соответствии с нижеприведенными критериями оценки: **«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».**

Критерии оценки **«отлично»**:
- получение в ходе устного экзамена (зачета) за правильные ответы от 90 до 100% баллов;
- правильное выполнение практического задания;
- верные ответы на дополнительные вопросы в рамках основной программы профессионального обучения.

Критерии оценки **«хорошо»:**
- получение в ходе устного экзамена (зачета) за правильные ответы от 75 до 89% баллов;
- правильное выполнение практического задания с некоторыми непринципиальными ошибками;
- в целом верные ответы на дополнительные вопросы в рамках основной программы профессионального обучения.

Критерии оценки **«удовлетворительно»**:

- получение в ходе устного экзамена (зачета) за правильные ответы от 51 до 74% баллов;
- выполнение практического задания с ошибками;
- не совсем верные ответы на дополнительные вопросы в рамках основной программы профессионального обучения.

Критерии оценки **«неудовлетворительно»**:
- получение в ходе устного экзамена (зачета) за правильные ответы до 51% баллов;
- невыполнение практического задания;
- не верные ответы на дополнительные вопросы в рамках рабочей основной программы профессионального обучения.

При оценке самостоятельной работы студентов используются нижеприведенные критерии оценки инициативно выполненной студентом самостоятельной работы в виде реферата

Оценочный блок	**Компетенции**	**Мин.**	**Макс.**
Техническое оформление работы			
1. Соответствие текста форме реферата	**Готовность излагать свои мысли в заданном объеме и структуре, способность работать в установленном регламенте:**	5	25
	Знает структуру написания реферата	2	10
	Умеет излагать свои мысли в заданном объеме	2	10
	Владеет навыками грамотной русской письменной речи	1	5
Понимание предмета изложения			
2. Соответствие содержания реферата заявленной теме	**Владение предметом рассуждения и способность конкретизировать информацию согласно поставленной задаче:**	5	25
	Знает содержание, принципы, методы дисциплины (модуля)	5	15
	Умеет систематизировать и конкретизировать знания согласно поставленной цели	1	5
	Владеет системным видением проблемы	1	5
Использование в тексте реферата научных подходов, школ, концепций			
3. Видение проблемного поля, ссылки на научные концепции, модели, подходы	**Способность применять (использовать) научные знания в ходе решения поставленной задачи:**	5	25
	Знает основной теоретический аппарат	2	10

	Умеет логично сослаться на результаты научно-теоретических исследований	1	5
	Владеет теоретической базой	2	10
Качество изложения материала в реферате			
4. Качество изложения материала	**Способность заинтересовать информацией, сформировать понимание читателя:**	5	25
	Умеет использовать нестандартные (креативные) приемы изложения информации в целях активизации внимания читателя	1	5
	Умеет логично структурировать информацию	2	10
	Проявляет авторское видение проблемы	2	10

5.2. Вопросы для проверки теоретических знаний на итоговой аттестации, критерии оценки.

1. Как обозначается сварное соединение на чертеже
а) обозначается тип соединения, метод сборки и способ сварки, методы контроля.
б) указывается ГОСТ, тип соединения, метод и способ сварки,катет шва, длина или шаг, особые обозначения.
в) указывается метод и способ сварки, длина или шаг, сварочный материал, методы и объем контроля.

2. Укажите наиболее правильное определение понятия свариваемости?
а) технологическое свойство металлов или их сочетаний образовывать в процессе сварки соединения, обеспечивающие прочность и пластичность на уровне основных материалов.
б) металлургическое свойство металлов, обеспечивающее возможность получения сварного соединения с общими границами зерен околошовной зоны и литого шва.
в) технологическое свойство металлов или их сочетаний образовывать в процессе сварки соединения, отвечающие конструктивным и эксплуатационным требованиям к ним.

3. Какую вольтамперную характеристику должен иметь сварочный источник питания для ручной дуговой сварки?
а) жесткую или полого падающую.
б) возрастающую
в) падающую.

4. Какой должна быть величина тока при дуговой сварке в потолочном положении по сравнению с величиной тока при сварке в нижнем положении?
а) величина тока при сварке в потолочном положении должна быть меньше, чем при сварке в нижнем положении.
б) величина тока при сварке в потолочном положении должна быть больше, чем при сварке в нижнем положении.
в) величина тока не зависит от положения сварки в пространстве.

5.Как влияет длина дуги на устойчивость ее горения?
а) с увеличением длины дуги устойчивость горения снижается.
б) с увеличением длины дуги устойчивость горения увеличивается.
в) не оказывает практического влияния.

6. С какой целью на электродный стержень наносят покрытие?
а) для стабилизации горения дуги, легирования металла шва и защиты сварочной ванны от попадания газов из воздуха и формирования шва
б) для предохранения стержня от попадания влаги.
в) для снижения вероятности образования как холодных, так и горячих трещин в металле шва.

7. Какие поверхности подлежат зачистке при подготовке под сборку деталей трубопровода пара и воды?
а) должны быть очищены от загрязнений и ржавчины до металлического блеска торцы труб.
б) должны быть очищены от загрязнений и ржавчины до металлического блеска кромки и наружные поверхности деталей.
в) должны быть очищены от загрязнений и ржавчины до металлического блеска кромки, а также прилегающие к ним внутренние и наружные поверхности деталей.

8.Зависит ли напряжение дуги от ее длины при ручной дуговой сварке?
а) зависит
б) не зависит
в) зависит при малых и больших величинах сварочного тока

9. Укажите причины образования кратера?
а) кратер образуется в месте выделения газов в процессе сварки
б) из-за резкого отвода дуги от сварочной ванны
в) из-за значительной усадки металла в процессе кристаллизации

11. Укажите условные обозначения сварных соединений?
а) С - стыковое, У – угловое, Т – тавровое, Н – нахлесточное; буква и цифра, следующая за ней – условное обозначение сварного соединения

б) С – стыковое, У – угловое, Н – нахлесточное, Т – точечная сварка; цифры после букв указывают метод и способ сварки
в) С – стыковое, У – угловое, Т – тавровое, П – потолочный шов; цифры после букв указывают методы и объем контроля.

12. От чего в большей степени зависит величина деформации свариваемого металла?
а) от склонности стали к закалке
б) от неравномерности нагрева
в) от марки электрода, которым производят сварку.

13. Какие из перечисленных ниже нарушений технологии могут привести к пористости швов?
а) плохая зачистка кромок перед сваркой от ржавчины, следов смазки
б) большая сила тока при сварке
в) малый зазор в стыке.

14. Какие стали относятся к группе удовлетворительно свариваюшихся?
а) с содержанием углерода 0,25 – 0,35%
б) с содержанием серы и фосфора до 0,05%
в) с содержанием кремния и марганца до 0,5 %

15. С какой целью производят прокалку электродов?
а) для удаления серы и фосфора
б) для повышения прочности электродного покрытия
в) для удаления влаги из покрытия электродов

16. Как изменяется сила сварочного тока с увеличением длины дуги при ручной дуговой сварке штучными электродами?
а) увеличение длины дуги ведет к уменьшению силы тока
б) увеличение длины дуги ведет к увеличению силы сварочного тока
в) величина сварочного тока остается неизменной.

17. С какой целью один из концов электрода не имеет покрытия?
а) для обеспечения подвода тока к электроду
б) с целью экономии покрытия
в) для определения марки электрода

18. К какому классу сталей относятся сварочные проволоки Св-12Х11НМФ, Св-10Х17Т, Св-06Х19Н9Т?
а) низколегированному
б) легированному
в) высоколегированному

19. Какие род тока и полярность рекомендуются применять при ручной дуговой сварке конструкций из низкоуглеродистой стали электродами с основным покрытием?
а) переменный
б) постоянный ток обратной полярности
в) постоянный ток прямой полярности

20. Какой из перечисленных факторов в большей степени влияет на ширину шва при РДС?
а) поперечные колебания электрода
б) напряжение на дуге
в) величина сварочного тока

21. Зависит ли напряжение дуги от сварочного тока при использовании источников питания с падающей характеристикой
а) зависит
б) не зависит
в) зависит при малых и больших величинах сварочного тока

22. Какими параметрами режима определяется мощность сварочной дуги?
а) мощностью источника питания
б) напряжением в сети питания
в) силой тока и величиной напряжения в момент сварки.

23. Какое определение сварочной дуги наиболее правильно?
а) электрический дуговой разряд в месте разрыва цепи
б) электрический дуговой разряд в межэлектродном пространстве в частично ионизированной смеси паров металла, газа, компонентов электродов, покрытий, флюсов.
в) электрический дуговой разряд в смеси атомов и молекул воздуха.

24. К какой группе сталей относятся сварочные проволоки марок Св-08А, Св-08АА, Св-08ГА, Св-10ГА?
а) низкоуглеродистой
б) легированной
в) высоколегированной

25. Расположите условное обозначение швов в следующем порядке: стыковой – угловой – нахлесточный – тавровый
а) С –Н –Т –У
б) Т- С –У - Н
в) С – У – Н – Т

г) С – У – Т – Н

26. Какое обозначение в маркировке электрода указывает на основной материал обмазки?
а) А
б) Б
в) Р
г) Ф
д) О

27. Среди приведенных обозначений укажите тип электрода
а) УОНИ 13/55
б) ОЗС – 4м
в) Э46А
г) ЦМ – 4с

28. Зачем в состав обмазки электродов добавляют «жидкое» стекло
а) для стабилизации дуги
б) для шлакообразования
в) для раскисления
г) для связки составляющих элементов

29. Зачем необходима обмазка электродов для ручной электродуговой сварки?
а) для теплоизоляции
б) для легирования
в) для раскисления
г) для защиты от кислорода и азота воздуха
д) для защиты от коррозии

30.Что означает марка Св -08
а) сталь с содержанием вольфрама 0,8%
б) марку электрода
в) сталь с содержанием С =0,08%
г) свыше 0,8 миллиметров по диаметру

31. Что такое переходная зона при сварке?
а) зона термического влияния
б) зона наименьшей толщины при сварке
в) зона крупного зерна с низкими механическими свойствами
г) зона перехода стали в чугун
д) зона максимального содержания углерода.

Критерии оценки. Осуществляется приобретение и развитие практических умений и навыков на базе сформированных теоретических знаний,

полученных как в ходе занятий лекционного типа, занятий семинарского типа.

Оценка на этапе закрепления теоретических знаний, умений и практических навыков осуществляется непосредственно в процессе итоговой аттестации пройденного курса основной программы профессионального обучения в соответствии с нижеприведенными критериями оценки: **«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».**

Критерии оценки **«отлично»**:

- получение в ходе устного экзамена (зачета) за правильные ответы от 90 до 100% баллов;
- правильное выполнение практического задания;
- верные ответы на дополнительные вопросы в рамках основной программы профессионального обучения.

Критерии оценки **«хорошо»:**

- получение в ходе устного экзамена (зачета) за правильные ответы от 75 до 89% баллов;
- правильное выполнение практического задания с некоторыми непринципиальными ошибками;
- в целом верные ответы на дополнительные вопросы в рамках основной программы профессионального обучения.

Критерии оценки **«удовлетворительно»**:

- получение в ходе устного экзамена (зачета) за правильные ответы от 51 до 74% баллов;
- выполнение практического задания с ошибками;
- не совсем верные ответы на дополнительные вопросы в рамках основной программы профессионального обучения.

Критерии оценки **«неудовлетворительно»**:

- получение в ходе устного экзамена (зачета) за правильные ответы до 51% баллов;
- невыполнение практического задания;
- не верные ответы на дополнительные вопросы в рамках рабочей основной программы профессионального обучения.

5.3. Задания для практической квалификационной работы, критерии оценки.

1.Произвести сварку соединения стыковым двухсторонним швом.
2. Произвести сварку соединения тавровым двухсторонним швом.
3.Выполнить подготовку кромок и провести сварку угловым швом двух видов.
4. Выполнить подготовку кромок и провести сварку образцов внахлестку.
5.Настроить сварочный трансформатор на сварку тонколистового металла и выполнить сварку с минимальной поводкой.
6. Выполнить широкий шов с предварительной подготовкой кромок.
7. Сварить длинный шов на тонколистовом материале (длина более 800 мм)

8. Настроить сварочную аппаратуру и выполнить сварку вертикальным швом (сверху вниз)
9. Настроить сварочную аппаратуру и выполнить сварку вертикальным швом (снизу вверх)
10. Подготовить сварочную аппаратуру и выполнить сварку потолочным швом
11. Настроить аппаратуру и произвести сварку в среде CO2
12. Выполнить стыковой шов на полуавтомате для сварки вCO2

Критерии оценки. Осуществляется приобретение и развитие практических умений и навыков на базе сформированных теоретических знаний, полученных как в ходе занятий лекционного типа, занятий семинарского типа.

Оценка на этапе закрепления теоретических знаний, умений и практических навыков осуществляется непосредственно в процессе практического квалификационного экзамена по пройденному курсу основной программы профессионального обучения в соответствии с нижеприведенными критериями оценки: **«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».**

Критерии оценки **«отлично»**:
- правильное выполнение практического задания;
- верные ответы на дополнительные вопросы в рамках основной программы профессионального обучения.

Критерии оценки **«хорошо»:**
- правильное выполнение практического задания с некоторыми непринципиальными ошибками;
- в целом верные ответы на дополнительные вопросы в рамках основной программы профессионального обучения.

Критерии оценки **«удовлетворительно»**:
- выполнение практического задания с ошибками;
- не совсем верные ответы на дополнительные вопросы в рамках основной программы профессионального обучения.

Критерии оценки **«неудовлетворительно»**:
- невыполнение практического задания;
- неверные ответы на дополнительные вопросы в рамках рабочей основной программы профессионального обучения.