



Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по профессии начального профессионального образования (далее – НПО), входящей в состав укрупненной группы профессий **150000 Металлургия, машиностроение и материалобработка**, по направлению подготовки **150700 Машиностроение**

**150709.02 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)**

Организации-разработчики:

ГБОУ НПО Автомеханический Профессиональный лицей № 77

Разработчики:

Виноградов С. А. – мастер производственного обучения

## СОДЕРЖАНИЕ

	СТР.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	40
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	43

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**Сварка и резка деталей из различных сталей, цветных металлов и их сплавов, чугунов во всех пространственных положениях.**

## **1.1. Область рабочей программы**

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии начального профессионального образования (далее – НПО), входящей в состав укрупненной группы профессий **150000 Металлургия, машиностроение и материалобработка**, по направлению подготовки **150700 Машиностроение**

**150709.02 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)**

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

**Сварка и резка деталей из различных сталей, цветных металлов и их сплавов, чугунов во всех пространственных положениях и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):**

1. Выполнять газовую сварку средней сложности и сложных узлов, деталей и трубопроводов из углеродистых и конструкционных сталей и простых деталей из цветных металлов и сплавов.
2. Выполнять ручную дуговую и плазменную сварку средней сложности и сложных деталей аппаратов, узлов, конструкций и трубопроводов из конструкционных и углеродистых сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов.
3. Выполнять автоматическую и механизированную сварку с использованием плазмотрона средней сложности и сложных аппаратов, узлов, деталей, конструкций и трубопроводов из углеродистых и конструкционных сталей.
4. Выполнять кислородную, воздушно-плазменную резку металлов прямолинейной и сложной конфигурации.
5. Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций.
6. Обеспечивать безопасное выполнение сварочных работ на рабочем месте в соответствии с санитарно-техническими требованиями и требованиями охраны труда.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в программах профессиональной подготовке по профессиям ОК- 016 94:

**ОКПР 19906 Электросварщик ручной сварки,**

**ОКПР 19905 Электросварщик на автоматических и полуавтоматических машинах,**

**ОКПР 19756 Электрогазосварщик,**

**ОКПР 11620 Газосварщик,**

**ОКПР 11618 Газорезчик.**

Требуется основное общее образование, без предъявления требований к стажу и опыту работы.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в программах повышения квалификации и переподготовки на базе родственных профессий по профессиям ОК—016 94:

**ОКПР 19906 Электросварщик ручной сварки,**

**ОКПР 19905 Электросварщик на автоматических и полуавтоматических машинах,**

**ОКПР 19756 Электрогазосварщик,**

**ОКПР 11620 Газосварщик,**

**ОКПР 11618 Газорезчик.**

Требуется профессиональная подготовка без предъявления требований к стажу и опыту работы.

## **1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

### **иметь практический опыт:**

- выполнения газовой сварки средней сложности и сложных узлов, деталей и трубопроводов из конструкционных и углеродистых простых деталей из цветных металлов и сплавов;

- выполнения ручной дуговой и плазменной сварки средней сложности и сложных деталей аппаратов, узлов, конструкций и трубопроводов из конструкционных и углеродистых сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов;

- выполнения автоматической и механизированной сварки с использованием плазмотрона средней сложности и сложных аппаратов, узлов, деталей, конструкций и трубопроводов из углеродистых и конструкционных сталей;

- выполнения кислородной, воздушно-плазменной резки металлов прямолинейных сложной конфигурации;

- чтения чертежей средней сложности и сложных сварных металлоконструкций;

- организации безопасного выполнения сварочных работ на рабочем месте в соответствии с санитарно техническими требованиями и требованиями охраны труда;

### **уметь:**

- выполнять технологические приемы ручной дуговой, плазменной и газовой сваркой, автоматической полуавтоматической сваркой с использованием плазмотрона деталей, узлов, конструкций и трубопроводов различной сложности из конструкционных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях шва;

- выполнять автоматическую сварку ответственных сложных строительных и технологических конструкций, работающих в сложных условиях;

- выполнять автоматическую сварку в среде защитных газов неплавящимся электродом горячекатаных полос из цветных металлов и сплавов под руководством сварщика более высокой квалификации;
- выполнять ручную кислородную, плазменную и газовую прямолинейную и фигурную резку, резку бензорезательными и керосинорезательными аппаратами на переносных, стационарных и плазморезательных машинах, деталей разной сложности из различных сталей, цветных металлов и сплавов по разметке;
- производить кислородно-флюсовую резку деталей из высокохромистых сталей и чугуна;
- выполнять кислородную резку судовых объектов на плаву;
- выполнять ручное электродуговое воздушное строгание разной сложности из различных сталей, цветных металлов и сплавов в различных положениях;
- производить предварительный и сопутствующий подогрев при сварке деталей с соблюдением заданного режима;
- устанавливать режимы сварки по заданным параметрам;
- экономно расходовать материалы и электроэнергию, бережно обращаться с инструментами, аппаратурой и оборудованием;
- соблюдать требования безопасности труда и пожарной безопасности;
- читать рабочие чертежи сварных металлоконструкций различной сложности;

**знать:**

- устройство обслуживаемых электросварочных и плазморезательных машин, газосварочной аппаратуры, автоматов, полуавтоматов, плазмотронов и источников питания;
- свойства и назначение сварочных материалов, правила их выбора;
- марки и типы электродов;
- правила установки режимов сварки по заданным параметрам;
- особенности сварки и электродугового строгания на переменном и постоянном токе;
- технологии сварки изделий в камерах с контролируемой атмосферой;
- основы электротехники в пределах выполняемой работы;
- методы получения и хранения наиболее распространенных газов, используемых при газовой сварке;
- процесс газовой резки легированной стали;
- режим резки и расхода газов при кислородной и газоплазменной резке;
- правила чтения чертежей сварных пространственных конструкций, свариваемых сборочных единиц и механизмов;
- технологии изготовления сварных типовых машиностроительных деталей и конструкций;
- материалы и нормативные документы на изготовление и монтаж сварных конструкций;
- сущность технологичности сварных деталей и конструкций;
- требования к организации рабочего места безопасности выполнения сварочных работ.

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:**

всего –**999** часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающихся – **399** часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающихся – **267** часов;

самостоятельной работы обучающихся – **132** часов;

учебной и производственной практики –**600** часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися основным видом профессиональной деятельности (ВПД) **Сварка и резка деталей из различных сталей, цветных металлов и их сплавов, чугунов во всех пространственных положениях**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Выполнять газовую сварку средней сложности и сложных узлов, деталей и трубопроводов из углеродистых и конструкционных сталей и простых деталей из цветных металлов и сплавов.
ПК 2.2.	Выполнять ручную дуговую и плазменную сварку средней сложности и сложных деталей аппаратов, узлов, конструкций и трубопроводов из конструкционных и углеродистых сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов.
ПК 2.3.	Выполнять автоматическую и механизированную сварку с использованием плазмотрона средней сложности и сложных аппаратов, узлов, деталей, конструкций и трубопроводов из углеродистых и конструкционных сталей.
ПК 2.4.	Выполнять кислородную, воздушно-плазменную резку металлов прямолинейной и сложной конфигурации.
ПК 2.5.	Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций.
ПК 2.6.	Обеспечивать безопасное выполнение сварочных работ на рабочем месте в соответствии с санитарно-техническими требованиями и требованиями охраны труда.
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.
ОК 3.	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.
ОК 4.	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 7.	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)			Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающихся		Самостоятельная работа обучающихся, часов	Учебная, часов	Производственная, часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов			
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 2.1-2.6	Раздел 1. Оборудование, техника и технология электросварки	211	65	22	32	114	-
ПК 2.1-2.6	Раздел 2. Технология электродуговой сварки и резки металла	211	65	22	32	114	-
ПК 2.1-2.6	Раздел 3. Электросварочные работы на автоматических и полуавтоматических машинах	144	40	13	20	84	-
ПК 2.1-2.6	Раздел 4. Технология газовой сварки	190	59	20	29	102	-
ПК 2.1-2.6	Раздел 5. Технология производства сварных	159	38	12	19	102	-

	<b>конструкций</b>						
	<b>Производственная практика, часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)</b>	<b>84</b>					<b>84</b>
	<b>Всего:</b>	<b>999</b>	<b>267</b>	<b>89</b>	<b>132</b>	<b>516</b>	<b>84</b>

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Оборудование, техника и технология электросварки</b>		<b>65</b>	
<b>Тема 1.1. Оборудование сварочного поста и его обслуживание</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>19</b>	2
	Сварочные посты. Общие требования к оборудованию сварочного поста. Состав типового сварочного поста (источник питания со щитом включения, сварочный стол и стул, резиновый коврик, автономная вытяжная вентиляция, сварочные провода, заземление, электрододержатель, щиток, ящики для электродов и отходов). Виды сварочных постов (стационарные и передвижные) и их характеристика. Устройство сварочного трансформатора. Устройство сварочного выпрямителя. Устройство сварочного преобразователя. Обслуживание источников питания дуги. Принадлежности и инструмент сварщика. Принадлежности (электродержатель, щиток, светофильтры, сварочные провода), их характеристика и выбор в зависимости от величины сварочного тока. Инструменты сварщика, их назначение и правила пользования. Требования безопасности труда.	11	
	<b>Практические занятия:</b>	3	
	<b>№ 1.</b> Выбор марки светофильтров в зависимости от силы тока и способа дуговой сварки. <b>№ 2.</b> Выполнение расчета площади сечения сварочных проводов по заданным условиям.		

	<b>№ 3.</b> Составление таблицы видов электрододержателей и силовых характеристик.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму. Подготовка сообщения, доклада или презентации на тему: «Сварочные маски типа «Хамелеон». Оформление отчетов по практическим занятиям.	5	
<b>Тема 1.2. Электрическая дуга и ее применение при сварке</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>19</b>	2
	Природа сварочной дуги, ее строение. Классификация сварочной дуги. Процессы в сварочной дуге. Условия зажигания и горения дуги. Статическая вольтамперная характеристика дуги. Устойчивость горения дуги. Сведение о плазменной дуге. Основные сведения об электрической дуге. Понятие электрического разряда. Виды разрядов. Определение и характеристика сварочной дуги. Классификация сварочных дуг. Строение сварочной дуги и ее особенности. Процессы, протекающие в катодной, анодной зонах и столбе дуги и их характеристика. Понятие термического эффекта, ионизации, рекомбинации, плазмы и плазменных струй, электрического сопротивления дуги. Влияние степени ионизации на длину дуги. Особенности горения дуги на переменном токе. Понятие деионизации столба дуги. Понятие о стабильности горения дуги. Понятие о сжатой дуге, ее особенности.	10	
	<b>Практические занятия:</b>	3	
	<b>№4.</b> Выполнение схемы строения свободной дуги и распределения напряжения на ее участки. <b>№5.</b> Выполнение схемы процесса ионизации. <b>№6.</b> Расчет зависимости сварочного тока, напряжения и длины дуги		
	Самостоятельная работа обучающихся:	6	

	Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму. Подготовка и оформление результатов практических занятий. Подготовка к тестовому контролю		
<b>Тема 1.3. Тепловые процессы при дуговой сварке</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	
	Тепловые характеристики дуги. Перенос электродного металла через дугу. Производительность процесса дуговой сварки. Нагрев свариваемого металла, эффективный КПД дуги. Тепловые процессы в сварочной дуге. Эффективная тепловая мощность дуги. КПД дуги. Виды переноса электродного металла на изделие (капельный и струйный). Силы, действующие на каплю при ее переносе на изделие. Преимущества струйного переноса перед капельным. Влияние электромагнитных сил на сварочную дугу. Понятие магнитного дутья. Специальные меры для снижения влияния магнитного дутья.	6	2
	<b>Практические занятия:</b>	3	
	<b>№7.</b> Составление таблицы сравнительной характеристики типов переноса электродного металла при дуговой сварке плавящимся электродом. <b>№8.</b> Определение производительности расплавления и наплавки электродов по заданным условиям. <b>№9.</b> Определение погонной энергии сварки по заданным условиям.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка и оформление результатов практических работ. Подготовка сообщений о тепловых процессах, протекающих при сварке	4	
	<b>Контрольная работа</b>	1	
<b>Тема 1.4. Сварочные</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>21</b>	2
	Сварочная проволока: область применения, классификация, требования к ней.	8	

<p><b>материалы для дуговой сварки</b></p>	<p>Определение и классификация электродов.  Марки сварочной проволоки, обозначение элементов, входящие в ее состав.  Покрытые электроды: определение, назначение электродного покрытия.  Классификация покрытых электродов. Типы электродов и их буквенно-цифровое обозначение. Выбор типа и марки электрода. Расшифровка надписи этикетки упаковочной пачки электродов. Транспортировка и хранение электродов. Условные обозначения покрытых электродов.  Неплавящиеся электроды (угольные, графитовые и вольфрамовые), их характеристика и область применения. Порошковая проволока. Составы порошка, в зависимости от назначения проволоки. Обозначение порошковой проволоки.  Транспортировка и хранение проволоки. Флюсы и защитные газы. Общие сведения о флюсах. Классификация флюсов. Основные марки флюсов. Особенности применения флюсов в сочетании со сварочной проволокой. 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 и маркировка баллонов для защитных газов. Транспортировка и хранение защитных газов.</p>		
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p><b>№10.</b> Расшифровать качественный и количественный состав сварочной проволоки разных марок по предложенному заданию.  <b>№11.</b> Расшифровать этикетку на упаковочной пачке электродов.  <b>№12.</b> Составить таблицу сравнительной характеристики влияния легирующих элементов на свойства сварочной проволоки.  <b>№13.</b> Составить таблицу сравнительной характеристики видов покрытия электродов.  <b>№14.</b> Изучение технологических характеристик электродов разных марок по справочникам сварщика.  <b>№15.</b> Сравнение сварочных швов, выполненных различными типами электродов.</p>	6	

	<p>Самостоятельная работа обучающихся:  Оформление отчетов по практическим работам.  Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму.  Подготовка доклада «Характеристика веществ, входящих в покрытие электродов».</p>	6	
	<b>Контрольная работа</b>	1	
<p><b>Тема 1.5.  Технология  ручной дуговой  сварки</b></p>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>22</b>	<b>2</b>
	<p>Техника РДС. Основные положения сварки: нижнее, полувертикальное, вертикальное, полупотолочное, потолочное, полугоризонтальное, горизонтальное, «в лодочку».  Возбуждение дуги. Длина дуги. Способы перемещения конца электрода. Правильный выбор угла наклона электрода. Направление сварки. Выбор нужного колебательного движения для данного вида сварки.  Наплавка валиков, ее сущность и техника выполнения. Способы выполнения шва по длине и сечению: однопроходные, однослойные швы; многопроходные, многослойные швы.  Способы выполнения швов по длине: напроход и обратноступенчатым способом .  Способы выполнения швов по сечению: двойным слоем, секциями, каскадом, блоками, поперечной горкой.  Способы окончания шва. Заварка кратера шва. Особенности выполнения швов в положениях, отличных от нижнего. Меры по предупреждению вытекания металла из сварочной ванны.  Выбор режима РДС.  Выполнение стыковых и угловых швов.  Выполнение вертикального, горизонтального и потолочных швов.  Основные требования безопасности труда при РДС.</p>	8	
	<b>Практические занятия:</b>	4	

	<p>№16. Зарисовать схемы способов выполнения швов по длине.  №17. Зарисовать схемы способов выполнения швов по сечению.  №18. Решение задач по выбору режима РДС.  №19. Изучение влияния параметров режима сварки на размеры и форму шва по предложенному заданию.</p>		
	<p>Самостоятельная работа обучающихся:  Подготовка и оформление результатов практических работ.  Подготовка учебных презентаций по заданным темам.  Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму.</p>	9	
	<b>Контрольная работа</b>	1	
<p><b>Учебная практика.</b>  Виды работ:  Ознакомление со сварочным оборудованием и аппаратурой.  Присоединение сварочных проводов, зажим электрода в электродержателе.  Тренировка в зажигании сварочной дуги и поддержка ее горения на сварочном оборудовании.  Выполнение сварки в стыковых, тавровых, угловых соединений.  Выполнение соединений внахлестку.  Выполнение коротких швов напроход.  Выполнение длинных швов от середины к краям.  Выполнение обратно – ступенчатых швов.</p>			
<p><b>Производственная практика.</b>  Виды работ:  Производство сварных конструкций с выполнением всех видов работ, предусмотренных учебной практикой в соответствии с требованиями технического процесса</p>			
<p><b>Раздел 2.  Технология  электродуговой</b></p>		65	

<b>сварки и резки металла</b>			
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	<b>2</b>
<b>Тема 2.1. Основы металлургических процессов при дуговой сварке</b>	<p>Особенности металлургии сварки  Металлургические процессы, протекающие в сварочной ванне  Понятие о металлургических процессах сварки.  Окисление, раскисление и легирование металла шва (на примере стали).  Загрязнение металла шва. Вредные примеси. Причины загрязнения металла шва.  Способы борьбы с загрязнениями (рафинирование шва).  Кристаллизация металла шва. Определение кристаллизации. Механизм кристаллизации.  Первичная и вторичная кристаллизация.  Химический состав металла шва. Химическая неоднородность шва. Механизм образования трещин в шве. Причины их возникновения.  Строение сварного соединения.  Качество металла в зоне термического влияния. Участки в зоне термического влияния: перегрева, полной перекристаллизации, неполной перекристаллизации, рекристаллизация, старения. Их характеристика и влияние на однородность сварного соединения.</p>	5	
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>№1. Определение причин, зависящих от металлургических процессов и вызывающих ослабление сварочного шва.  №2. Изучение формул химических реакций в сварочной ванне.  №3. Изучение диаграммы растворимости азота и водорода в железе.  №4. Выполнение схемы кристаллизации металла в сварочной ванне.  №5. Изучение микроструктуры металла в ЗТВ (зоне термического влияния)</p>	5	

	Самостоятельная работа обучающихся: Составление и оформление кроссвордов по теме. Подготовка и оформление результатов практических работ.	6	
<b>Тема 2.2. Деформации и напряжения при сварке</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>18</b>	<b>2</b>
	Силы, деформации, напряжения и связь между ними. Возникновение напряжений и деформаций при сварке. Причины их возникновения и классификация (на примере стержня). Напряжения, возникающие вследствие структурных превращений в металле. Возникновение деформаций при сварке. Виды деформаций: временные и остаточные, местные и общие, в плоскости и вне плоскости сварного соединения. Виды деформаций в плоскости (продольные и поперечные) и вне плоскости (в виде серповидности, грибовидности и угловой деформации) сварного соединения. Основные мероприятия по уменьшению напряжений и деформаций при сварке. Конструктивные способы: уменьшение количества швов и их сечения; симметричное расположение; симметричное расположение ребер жесткости; применение профилей; более простые непересекающиеся швы, удобные для выполнения. Технологические способы: рациональная технология сборки и сварки; жесткое закрепление свариваемого узла или изделия; обратный выгиб; силовая обработка в процессе сварки; механическая или термическая правка.	9	
	<b>Практические занятия:</b>	3	
	<b>№6.</b> Выполнение классификации напряжений и деформаций <b>№7.</b> Изучение диаграммы растяжения стали <b>№8.</b> Изучение деформации при сварке по образцам		
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка и оформление результатов практических работ. Подготовка к зачету	6	

<b>Тема 2.3. Свариваемость металлов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>9</b>	
	Определение понятия «свариваемость». Свариваемость стали. Влияние различных элементов, входящих в состав стали, на ее свариваемость. Классификация сталей по свариваемости. Проба на свариваемость. Технологическая свариваемость конструкционных материалов. Влияние низких температур на свойства сварных соединений.	4	2
	<b>Практические занятия:</b>	3	
	№9. Расчет эквивалента углерода для разных сталей по заданным условиям. №10. Определение склонности к образованию горячих трещин по заданным условиям. №11. Определение зависимости структуры сварного соединения от тепловых условий сварки.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму. Подготовка и оформление результатов практических работ.	2	
<b>Тема 2.4. Источники питания переменного тока для дуговой сварки</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	
	Основные требования к источникам питания дуги. Напряжение холостого хода. Короткое замыкание, время восстановления напряжения. Динамические свойства источника питания, режим его работы. Величина номинальных токов в источнике питания. Вольт-амперные характеристики источника питания. Виды характеристик. Сварочные трансформаторы, их классификация и принципы работы. Трансформаторы с номинальным и увеличенным магнитным рассеянием. Устройство, принцип работы, основные неисправности трансформаторов и его расшифровка.	5	2
	<b>Практические занятия:</b>	3	
	№12. Определение основных частей сварочного трансформатора, описание принципа работы по предложенному заданию. №13. Выбор трансформаторов для разных способов сварки.		

	<p><b>№14.</b> Определение причин основных неисправностей сварочных трансформаторов, способы их устранения.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся: Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму на тему «Описание и технические характеристики сварочных трансформаторов». Подготовка и оформление результатов практических работ.</p>		
		4	
<p><b>Тема 2.5.</b> <b>Источники питания постоянного тока для дуговой сварки</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	<b>16</b>	
	<p>Общие сведения о сварочных выпрямителях. Полупроводниковые вентили и их особенности их работы в сварочных выпрямителях. Схемы выпрямления. Однопостовые и многопостовые сварочные выпрямители. Техническое обслуживание выпрямителей. Сварочные преобразователи. Сварочные агрегаты. Источники питания дуги с частотным преобразованием. Источники питания плазменной дуги. Параллельное соединение источников питания. Вспомогательные устройства для источников питания. Требования безопасности труда при работе с источниками питания сварочной дуги.</p>	7	2
	<p><b>Практические занятия:</b></p>	2	
	<p><b>№15.</b> Выбор выпрямителей для разных способов сварки. <b>№16.</b> Определение причин основных неисправностей сварочных выпрямителей, способы устранения.</p>		
	<p>Самостоятельная работа обучающихся: Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму. Подготовка и оформление результатов практических работ. Подготовка к зачету.</p>	6	
	<p><b>Контрольная работа</b></p>	1	

<b>Тема 2.6. Технология ручной дуговой сварки сталей, чугуна, цветных металлов и их сплавов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>23</b>	<b>2</b>
	<p>Особенности технологии сварки различных сталей. Влияние химического состава металла свариваемой конструкции, его физических свойств, формы и размеров, условий эксплуатации на технологию сварки. Основные и дополнительные показатели режима. Влияние показателей режима сварки на размеры и форму шва. Типичные дефекты и меры их предупреждения. Особенности сварки сталей различных толщин. Сварка тонколистовой стали. Точечная сварка дугой.</p> <p>Сварка низкоуглеродистых сталей.</p> <p>Сварка углеродистых сталей.</p> <p>Сварка среднелегированных и теплоустойчивых сталей.</p> <p>Сварка высоколегированных сталей и сплавов.</p> <p>Сварка двухслойных сталей, ее особенность.</p> <p>Основные требования безопасности при сварке сталей.</p> <p>Сварка чугуна.</p> <p>Область применения сварных изделий из цветных металлов. Особенности процесса сварки цветных металлов и их сплавов. Разделение цветных металлов на группы в зависимости от их свариваемости. Затруднения, возникающие при сварке цветных металлов.</p> <p>Сварка меди и ее сплавов.</p> <p>Сварка алюминия и его сплавов.</p>	13	
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>Практическое задание №17. Составление тестовых заданий в 2-х вариантах бригадным методом.</p> <p>Практическое задание №18. Составление технологического процесса сварки чугуна.</p> <p>Практическое задание №19 Составление технологического процесса сварки меди</p> <p>Практическое задание №20 Составление технологического процесса сварки алюминия</p>	4	

	Самостоятельная работа обучающихся: Оформление тестовых заданий в 2х вариантах. Подготовка и оформление результатов практических работ	5	
	<b>Контрольная работа</b>	1	
<b>Учебная практика.</b>			
Виды работ: Ознакомление со сварочным оборудованием и аппаратурой. Присоединение сварочных проводов, зажим электрода в электродержателе. Тренировка в зажигании сварочной дуги и поддержка ее горения на сварочном оборудовании. Выполнение сварки в стыковых, тавровых, угловых соединений. Выполнение соединений внахлестку. Выполнение коротких швов напроход. Выполнение длинных швов от середины к краям. Выполнение обратно – ступенчатых швов.			
<b>Производственная практика.</b>			
Виды работ: Производство сварных конструкций с выполнением всех видов работ, предусмотренных учебной практикой в соответствии с требованиями технического процесса			
<b>Раздел 3. Электросварочные работы на автоматических и полуавтоматических машинах</b>		<b>40</b>	
<b>Тема 3.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>23</b>	<b>2</b>
	Общие сведения и классификация сварочных полуавтоматов (толкающего, тянущего и	10	

<b>Оборудование и технология полуавтоматической дуговой сварки плавящим электродом</b>	комбинированного типов). Оборудование для полуавтоматической сварки. Устройство полуавтомата. Блок управления полуавтомата и решаемые задачи. Последовательность включения и выключения полуавтомата. Зависимость вылета проволоки от диаметра сварочной проволоки. Шланги полуавтомата. Сварочная горелка полуавтомата. Газовая аппаратура полуавтомата. Источники питания. Типовые конструкции полуавтоматов. Особенности конструкции полуавтоматов различных типов. Технические характеристики полуавтоматов и их возможности. Технология полуавтоматической сварки в защитном газе. Особенности сварки в углекислом газе и его смесях с другими газами. Сварочная проволока для сварки в углекислом газе. Особенности сварки на постоянном токе обратной полярности. Режимы сварки. Технология сварки в углекислом газе и газовых смесях. Особенности сварки различных сталей. Технология полуавтоматической сварки под флюсом. Технология полуавтоматической сварки порошковой и самозащитной проволокой. Особенности сварки порошковой проволокой. Порошковая проволока, применяемая при полуавтоматической сварке в углекислом газе и смесях газов. Самозащитная проволока. Особенности сварки самозащитной проволоки. Режимы и технология выполнения сварки. Требования безопасности при полуавтоматической сварке плавящимся электродом.		
	<b>Практические занятия:</b>	5	2
	<b>№1.</b> Изучение электрических схем полуавтоматов по учебной и справочной литературе. <b>№2.</b> Изучение типовых конструкций полуавтоматов по справочникам сварщика. <b>№3.</b> Составление таблицы основных неисправностей полуавтоматов. <b>№4.</b> Подготовка презентации «Специальные полуавтоматы, их обслуживание». <b>№5.</b> Составление таблиц режимов сварки в углекислом газе стыковых и угловых швов		
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму. Подготовка реферата или презентации на тему «Применение полуавтоматической	8	

	<p>дуговой сварки плавящимся электродом в судостроении и других областях промышленности».</p> <p>Подготовка и оформление результатов практических работ.</p>		
<p><b>Тема 3.2</b> <b>Оборудование</b> <b>для дуговой</b> <b>автоматической</b> <b>сварки.</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	<b>12</b>	
	<p>Общие сведения и классификация автоматов для дуговой сварки. Классификация сварочных автоматов (по типу электрода, способу перемещения, характеру защиты зоны сварки ит.д.).</p> <p>Устройство автомата. Комплектование и основные узлы автомата, их назначение и характеристика. Автоматы для сварки под флюсом и в среде защитного газа.</p> <p>Характеристика, возможности и особенности типовых автоматов. Автоматы рельсового типа. Автоматы безрельсового типа. Магнитно-шагающие автоматы. Автоматы подвесного типа. Автоматы с принудительных формированием шва.</p> <p>Принципы работы сварочных автоматов.</p> <p>Газовая аппаратура, применяемая в автоматах для сварки в защитных газах.</p>	4	2
	<p><b>Практические занятия:</b></p>	3	
	<p>№6.Изучение автоматов для сварки в защитных газах по учебной литературе.</p> <p>№7. Изучение автоматов для сварки под флюсом по учебной литературе.</p> <p>№8.Подготовка доклада «достоинства и недостатки типов автоматов».</p>		
	<p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <p>Подготовка реферата или презентации на тему: «Применение автоматической дуговой сварки плавящимся электродом в различных областях промышленности».</p> <p>Подготовка и оформление результатов практических работ.</p>	4	
	<p><b>Контрольная работа</b></p>	1	
<p><b>Тема 3.3.</b> <b>Технология</b> <b>автоматической</b> <b>дуговой сварки</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	<b>12</b>	
	<p>Особенности процесса сварки под флюсом. Подготовка деталей под сварку. Режимы сварки под флюсом. Сварка под флюсом стыковых и угловых швов. Сварка под флюсом кольцевых швов.</p>	5	2

<b>под флюсом.</b>	Особенности технологии автоматической сварки. Режимы автоматической сварки под флюсом. Техника автоматической сварки под флюсом. Особенности автоматической сварки в защитных газах. Режимы и техника выполнения автоматической сварки в среде защитных газов.		
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	<b>№9.</b> Составление таблицы режимов сварки под флюсом стыковых и угловых швов. <b>№10.</b> Составление таблицы сравнительных характеристик состава флюсов.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму. Подготовка и оформление результатов практических работ.	4	
	<b>Контрольная работа</b>	1	
<b>Тема 3.4. Дуговая сварка вольфрамовым электродом в инертном газе.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	5	
	Общие сведения о сварке неплавящимся электродом. Установка для ручной аргонодуговой сварки. Технология ручной аргонодуговой сварки. Способы подачи инертного газа в зону сварки. Инертные газы: аргон и гелий. Характеристика инертных газов. Марки и сорта инертных газов. Хранение и транспортировка инертных газов. Отличительная окраска баллонов и надписей на них. Установки для сварки в инертном газе на постоянном и переменном токе. Устройство и характеристики. Устройство аргоновой ручной горелки. Технология сварки вольфрамовым электродом. Сварка тонколистовой нержавеющей стали. Режимы сварки. Способы и техника выполнения сварки. Сварка меди и ее сплавов. Режимы сварки. Техника сварки. Качество шва. Сварка титана и его сплавов. Режимы сварки. Термообработка титана после сварки. Требования безопасности при сварке в инертных газах. Автоматы для аргонодуговой сварки. Станочные корпуса ЧПУ для автоматической аргонодуговой сварки. Специальные автоматы для аргонодуговой сварки.	2	2

	Основные требования безопасности труда при сварки вольфрамовым электродом в инертном газе.		
	<b>Практическое занятие:</b>	6	
	<b>№11.</b> Составление схемы сварки в инертном газе.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка и оформление результатов практических работ.		
	<b>Учебная практика.</b> Виды работ: Ознакомление со сварочным оборудованием и аппаратурой. Присоединение сварочных проводов, зажим электрода в электродержателе. Тренировка в зажигании сварочной дуги и поддержка ее горения на сварочном оборудовании. Выполнение сварки в стыковых, тавровых, угловых соединений. Выполнение соединений внахлестку. Выполнение коротких швов напроход. Выполнение длинных швов от середины к краям. Выполнение обратно – ступенчатых швов. Разделительная кислородная резка. Поверхностная кислородная резка. Полуавтоматической сварке в среде углекислого газа. Автоматическая дуговая сварка пластин без разделки кромок под флюсом. Автоматическая дуговая сварка пластин без разделки кромок в среде защитных газов.	330	
	<b>Производственная практика.</b> Виды работ: Производство сварных конструкций в соответствии с требованиями технологического процесса.		
<b>Раздел 4.</b>		<b>59</b>	

<b>Технология газовой сварки</b>			
<b>Тема 4.1. Сварочное пламя</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	7	
	Сущность газовой сварки. Источники нагрева при газовой сварки. Преимущества газовой сварки перед клёпкой и электродуговой сваркой. Классификация газовой сварки. Зоны сварочного пламени. Структура ацетилен-кислородного пламени. Ядро и процессы, протекающие в нём. Средняя (восстановительная) зона и процессы, протекающие в ней. Факел (окислительная) зона и процессы, протекающие в нём. Виды сварочного пламени. Характеристика нормального пламени, его вид и цвет каждой зоны. Характеристика окислительного пламени, его вид и цвет каждой зоны. Характеристика науглероживающего пламени, его вид и цвет каждой зоны. Регулирование пламени в зависимости от формы, окраски, характерных признаков и давления	3	2
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	№1. Составить таблицу различных видов пламени, их состава, способов их определения и способов получения нормального пламени <b>Контрольная работа</b> Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение цветного плаката различных видов газового пламени на формате А4	2	
<b>Тема 4.2. Металлургические процессы при газовой сварке</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	7	
	Металлургические процессы при газовой сварке. Понятие о металлургических процессах при газовой сварке. Влияние состава газового пламени на окисление и раскисление шва. Процессы, протекающие в сварочной ванне при сварке газовым пламенем. Влияние нагрева пламени на структуру шва и ЗТВ (зона термического влияния). Строение сварного соединения: зона сварного шва, сплавления, термического влияния (ЗТВ), основного металла. Качество металла в ЗТВ. Участки ЗТВ: перегрева, полной	2	2

	<p>перекристаллизации, неполной перекристаллизации, рекристаллизации, синеломкости. Протяжённость околошовной зоны при газовой сварке. Тепловое взаимодействие пламени с металлом. Тепловой баланс при газовой сварке. Эффективная тепловая мощность. Эффективной КПД. Способы повышения эффективности пламени. Способы повышения температуры пламени при сварке газами-заменителями.</p>		
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>№2. Начертить ЗТВ и график температур в ЗТВ и объяснить, что происходит на каждом участке зоны.</p> <p><b>Контрольная работа</b></p>	2	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся: Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму. Подготовка и оформление результатов практических работ</p>	3	
	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	13	
	<p>Кислород и его свойства. Влияние чистоты кислорода на качество резки и расход газа. Горючие газы. Ацетилен его свойства и область применения. Газы заменители ацетилена. Коэффициент замены ацетилена. Карбид кальция. Сварочная проволока. Флюсы для газовой сварки.</p>	6	2
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>№3. Составление теста на 10 вопросов с 3 вариантами ответов на тему "Материалы для газовой сварки"</p> <p><b>Контрольная работа</b></p>	2	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся: Составление сравнительной таблицы - Горючие газы для сварки и резки. Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму.</p>	5	
	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	17	
<p><b>Тема 4.3. Материалы для газовой сварки</b></p>	<p>Ацетиленовые генераторы. Назначение и классификация ацетиленовых генераторов.</p>	9	2
<p><b>Тема 4.4. Оборудование</b></p>			

<b>для газовой сварки</b>	Обслуживание и меры безопасности при работе с ацетиленовыми генераторами. Баллоны для ацетилена, пропана и кислорода. Устройство вентилей, водяных затворов и обратных клапанов. Редуктора. Инжекторные и безинжекторные горелки. Шланги, применяемые для газовой сварки.		
	<b>Практические занятия:</b>	4	
	№4. Составить схему устройства ацетиленового генератора №5. Составить схему устройства редуктора. №6. Составить схему устройства инжекторной горелки. <b>Контрольная работа</b>		
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму. Подготовка и оформление результатов практических работ.	4	
<b>Содержание учебного материала</b>	<b>36</b>		
<b>Тема 4.5. Техника и технология газовой сварки сталей и чугуна</b>	Область применения газовой сварки. Сравнение газовой и дуговой сварки. Металлы, свариваемые газовой сваркой. Режим газовой сварки. Углы наклона горелки. Колебательные движения горелки и присадочной проволоки. Способы газовой сварки (левый способ, правый способ). Сравнение правого и левого способов по экономическим показателям, мощности, Ø присадочной проволоки. Особенности сборки при газовой сварки. Очистка металла перед сваркой. Особенности установки прихваток при газовой сварке. Сварка стыковых швов без прихваток. Особенности сварки в различных пространственных положениях. Сварка ступенчатым и обратноступенчатым способом. Сварка в нижнем положении. Сварка в вертикальном положении. Сварка в горизонтальном положении. Сварка в потолочном положении. Техника наложения сварных швов. Особенности выполнения многослойных швов. Преимущества и недостатки многослойной сварки перед однослойной. Сварка окислительным пламенем: применение, состав, применяемая присадочная проволока, производительность, способ сварки, достоинства и недостатки. Сварка газами-заменителями.	20	2

Величина нагрева металла по сравнению с другими видами сварки. Способы устранения и уменьшения деформаций при сварке различных конструкций: обратноступенчатый и комбинированный порядок наложения швов, очередность наложения швов, обратные деформации, жёсткое закрепление, предварительный подогрев свариваемых деталей, проковка швов.

Термообработка сварных соединений. Термообработка до, после и во время сварки. Выбор теплового режима. Виды термообработки после сварки: отжиг для снятия внутренних напряжений, нормализация, отпуск.

Основные свойства сталей. Определение сталей. Классификации сталей. Маркировка сталей.

Сварка углеродистых сталей. Сварка низкоуглеродистых сталей: вид пламени, выбор наконечника, марки и Ø сварочной проволоки, угол наклона наконечника, особенности сварки, вид сварного шва, обработка шва после сварки, применяемый газы. Сварка среднеуглеродистых сталей: вид пламени, выбор наконечника, марки и Ø сварочной проволоки, угол наклона наконечника, особенности сварки, вид сварного шва, обработка шва после сварки, применяемый флюсы. Сварка высокоуглеродистых сталей: вид пламени, выбор наконечника, марки и Ø сварочной проволоки, угол наклона наконечника, особенности сварки, вид сварного шва, обработка шва после сварки, применяемый флюсы.

Сварка легированных сталей. Выбор горелки. Сварка низколегированных сталей: вид пламени, выбор мощности пламени, марки и Ø сварочной проволоки, способ сварки, предварительный подогрев и термообработка после сварки.

Особенности сварки теплоустойчивых молибденовых и хромомолибденовых, хромокремнемарганцовистых, хромистых, хромоникелевых сталей. Характеристика и классификация чугунов. Классификация чугунов: белый, серый, ковкий, высокопрочный, легированный. Свойства чугунов. Свариваемость чугунов. Применение газового пламени при сварки чугунов. Горячая сварка чугунов. Применение. Выбор

	<p>способа сварки. Операции, выполняемые при горячей газовой сварке: подготовка деталей под сварку, предварительный подогрев деталей, сварка деталей, охлаждение деталей после сварки. Вид пламени. Выбор режима сварки. Марки присадочных прутков и флюсов и их состав. Техника сварки. Термообработка после сварки. Холодная сварка чугунов. Применение. Мощность сварки. Особенности холодной сварки по сравнению с горячей. Способ подогрева. Техника сварки. Термообработка после сварки. Способы сварки-пайки чугунов: низкотемпературный, латунным припоем. Температура сварки-пайки. Подготовка места пайки. Разделка кромок. Чугунные прутки, флюсы, припой. Предварительный подогрев. Техника пайки. Способ пайки. Термообработка после сварки-пайки.</p>		
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>№7. Составление схемы сварки Левым и Правым способом.</p> <p>№8. Составление теста на 10 вопросов с 3 вариантами ответов на тему "Сварка углеродистых сталей.</p> <p>№9. Составление теста на 10 вопросов с 3 вариантами ответов на тему "Сварка чугунов"</p> <p>№10. Составление технологического процесса на сварку чугуна в нижнем положении с указанием марок флюса и присадочного металла, выбрав самостоятельно способ сварки.</p> <p><b>Контрольная работа</b></p>	5	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <p>Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму.</p> <p>Подготовка и оформление результатов практических работ.</p>	11	
	<p><b>Тема 4.6.</b></p> <p><b>Сварка цветных металлов и их сплавов</b></p> <p><b>Содержание учебного материала</b></p>	13	
	<p>Сварка меди. Свойства меди. Свариваемость меди. Марки меди. Влияние на сварку меди кислорода, водорода, окиси углерода. Подготовка к сварке. Вид пламени. Мощность пламени. Способ сварки. Техника сварки. Присадочная проволока. Флюс: марки и</p>	4	2

	<p>состав. Обработка шва после сварки.  Сварка медных сплавов. Свойства латуни. Затруднения при сварке латуни. Вид пламени. Подготовка латуни к сварке. Способ сварки. Режим сварки. Техника сварки. Марки присадочной проволоки и выбор её диаметра. Техника безопасности при сварке латуни. Свойства бронзы. Свариваемость бронзы. Особенности сварки бронзы. Вид пламени. Мощность пламени. Выбор присадочной проволоки и флюса. Подготовка металла к сварке.  Сварка алюминия. Свойства алюминия и его сплавов. Трудности при сварке алюминия. Выбор Ø и марки присадочной проволоки. Флюсы: марки и состав. Подготовка металла к сварке. Вид пламени. Способ сварки. Техника сварки.  Сварка никеля. Свойства никеля. Трудности при сварке никеля. Свариваемость никеля газом. Подготовка металла к сварке. Вид пламени. Техника сварки. Выбор мощности пламени, марки присадочной проволоки и флюса.</p>		
	<p><b>Практические занятия:</b>  <b>№11.</b> Составление технологического процесса на сварку меди марок М1р, М2р, М3р толщиной до 3 и свыше 3мм в нижнем положении с указанием марок флюса и присадочного металла.  <b>№12.</b> Составление технологического процесса на сварку латуни в нижнем положении с указанием марок флюса и присадочного металла.  <b>№13.</b> Составление технологического процесса на сварку бронзы в нижнем положении с указанием марок флюса и присадочного металла.  <b>№14.</b> Составление технологического процесса на сварку алюминия в нижнем положении с указанием марок флюса и присадочного металла.  <b>Контрольная работа</b></p>	5	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся:  Составление сравнительной таблицы сварки меди, латуни и бронзы по справочным материалам.</p>	4	

	Подготовка и оформление результатов практических работ.		
<b>Учебная практика.</b> Виды работ: Способы газовой сварки Виды сварочного пламени Техника наложения сварных швов Газовая сварка углеродистых и легированных сталей Газовая сварка цветных металлов и их сплавов Газовая сварка пластин в нижнем положении		<b>102</b>	
<b>Производственная практика.</b> Виды работ: Производство сварных конструкций с выполнением всех видов работ, предусмотренных учебной практикой в соответствии с требованиями технического процесса			
<b>Раздел 5. Технология производства сварных конструкций</b>		<b>57</b>	
<b>Тема 5.1. Стандарты на сварочные работы. Нормирование сварочных работ и материалов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	Общие сведения о стандартизации. Определение стандартизации. Задачи стандартизации. Категории стандартов и объектов стандартизации. Виды стандартов (государственный (ГОСТ), отраслевой (ОСТ), заводской (СПТ), ТУ) и их характеристика. Стандарты по безопасности труда (ССБТ), единой системы конструкторской документации (ЕСКД), единой системы технологической документации (ЕСТД). Порядок утверждения и внедрения стандартов. Организация государственного надзора и	3	2

	<p>ведомственного контроля за соблюдением стандартов. Ответственность предприятий и должностных лиц за качество работ, не соответствующие стандартам и ТУ. Общие сведения о техническом нормировании. Понятие о технической норме расхода сварочных материалов.</p>		
	<b>Практические занятия:</b>	1	
	<b>№1.</b> Определение нормы времени на дуговую и газовую сварку, резку по заданным условиям		
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму. Подготовка и оформление результатов практических работ	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>9</b>	
<b>Тема 5.2. Проектирование технологических процессов изготовления сварных конструкций</b>	<p>Технические условия и изготовление сварных конструкций. Исходные данные для проектирования технологического процесса изготовления сварной конструкции: чертежи изделия, технологические условия и планируемая программа выпуска. Классификация конструкций по степени ответственности. Технологичность изготовления сварных конструкций. Критерии оценки: - трудоемкость изготовления конструкции, - эффективность использования материалов, - технический уровень сварочного производства (уровень механизации сварочных работ), уровень комплексной механизации работ при изготовлении сварной конструкции. Выбор материала для сварочных заготовок. Выбор технологических мероприятий. Общие принципы проектирование технологических процессов сварки. Основные этапы: - эскизное проектирование, - технический проект, - рабочее проектирование. Порядок разборки технологического процесса изготовления сварных конструкций.</p>	4	2

	Перспективные и рабочие технологические процессы. Основные этапы разработки типового технологического процесса. Нормативная документация на сварочные технологические процессы. Классификация видов нормативных документов: основные (общего и специального назначения) и вспомогательные. Общие правила заполнения технологических документов на сварку. Технологические карты сборочно-сварочных работ.		
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	№2. Расчет сварных швов на прочность по заданным условиям. №3. Составление технологической карты на сборку и сварку.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Оформление технологической карты.	3	
<b>Тема 5.3. Организация сварочного производства.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Структура сборочно-сварочного цеха. Планировка участка сборочно-сварочного цеха. Размещения оборудования на участках. Транспортные операции в сварочном производстве.	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	1	
	№4. Составление характеристики грузозахватных и загрузочных устройств		
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму.	1	
<b>Тема 5.4. Технологические особенности изготовления сварных конструкций</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>7</b>	
	Классификация и общие требования к сборочно-сварочным приспособлениям. Основные элементы сборочно-сварочных приспособлений. Типовые специализированные сборочно-сварочные приспособления.	3	2
	<b>Практические занятия:</b>	1	
	№5. Выполнение эскизов сборочно-сварочных приспособлений с краткой характеристикой.		

	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка и оформление результатов практических работ. Подготовка к тестированию по темам 1 полугодия.	2	
	<b>Контрольная работа</b>	1	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	
<b>Тема 5.5. Технология производства основных типов сварных конструкций</b>	Понятие о технологическом процессе изготовления сварных конструкций. Сварка решетчатых конструкций. Особенности сборки решетчатых конструкций и подготовки к сварке. Последовательность сборки. Особенности сварки решетчатых конструкций. Сварочные материалы. Сварка балочных конструкций. Особенности сборки и подготовки к сварке балочных конструкций. Последовательность сборки и сварки. Особенности сварки балочных конструкций. Сварочные материалы. Режимы и технологии сварки. Сварка трубных конструкций. Типы стыковых соединений трубных конструкций. Особенности подготовки и сборки под сварку трубных конструкций. Ручная сварка стыковых труб покрытыми электродами. Способы выполнения сварки (сверху вниз и снизу вверх). Марки электродов. Порядок выполнения сварки трубных конструкций. Сварка с козырьком, область ее применения. Режимы и технология сварки. Особенности полуавтоматической сварки труб. Сварка оболочковых конструкций. Особенности подготовки и сборки под сварку оболочковых конструкций. Порядок сборки и сварки оболочковых конструкций. Сварочные материалы. Режимы и технология сварки.	10	2
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	<b>№6.</b> Зарисовать порядок сварки монтажных стыковых балок с пояснениями. <b>№7.</b> Зарисовать порядок сварки стыков труб с поворотом: с козырьком, неповоротных труб.		
	Самостоятельная работа обучающихся:	5	
	Подготовка рефератов на темы: «Технология изготовления негабаритных емкостей,		

	цилиндрических резервуаров, сферических резервуаров», «Сварка трубопроводов из полимерных материалов» с использованием Интернет-ресурсов. Подготовка и оформление результатов практических работ.		
<b>Тема 5.6. Механизация и автоматизация сварочного производства</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>17</b>	
	Механизация сборочных работ. Сборочные стенды, стапели, кондукторы. Механизация сварочных работ. Манипуляторы, кантователи, вращатели и роликовые стенды. Промышленные роботы.	4	2
	<b>Практические занятия:</b>	3	
	№8. Нарисовать схему сборочного стенда. №9. На макете объяснить принцип работы сварочного манипулятора №10. Нарисовать схему и пояснить как работает роликовый стенд.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка рефератов и презентаций на тему: «Сварка в судостроении». Подготовка и оформление результатов практических работ. Подготовка к зачету.	5	
	Дифференцированный зачет.	1	
<b>Учебная практика.</b> Виды работ:		102	

<p>-Прихватка и сварка простых металлических конструкций  -Прихватка труб и патрубков к полостям (сварка продольных швов цилиндрических изделий)  -Сварка длинных кольцевых швов в поворотном положении шва  сварка неповоротных трубчатых соединений  Технология изготовления балочных и решетчатых конструкций</p>		
<p><b><i>Производственная практика.</i></b>  Виды работ:  Производство сварных конструкций с выполнением всех видов работ предусмотренных учебной практикой в соответствии с требованиями технического процесса</p>		

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинета «Теоретических основ сварки и резки металлов»; слесарных и сварочных мастерских; лаборатории «Испытания материалов и контроля качества сварных соединений»;

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- комплект инструментов и приспособлений;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (планшеты по технологии сварки);
- комплект бланков технологической документации.

Технические средства обучения:

- компьютер,
- мультимедийная установка,
- комплект учебно-методической документации,
- комплект плакатов.

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

#### ***Сварочной:***

- рабочие места по количеству обучающихся;
- заготовки изделий и узлов для выполнения сварочных работ;
- приспособления для выполнения сварочных работ;

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- комплект инструментов и приспособлений;
- мультимедийная установка;
- интерактивная доска;

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную учебную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточено.

Производственная практика проходит на рабочих местах предприятия.

### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

*Основные источники:*

1. Овчинников В.В. «Технология ручной дуговой и плазменной сварки и резки металлов» «Академия»-2010г

*Дополнительные источники:*

1. Куликов О.Н., Ролин Е.И. «Охрана труда при производстве сварочных работ» «Академия»-2005г

2. Маслов Б.Г., Выборнов А.П. «Производство сварных конструкций» «Академия»-2007г.
3. Рыбаков В.М. «Дуговая и газовая сварка» -М «Высшая школа»-1986г
4. Виноградов В.С. «Электрическая дуговая сварка» «Академия» 2007
5. Галушкин В.Н «Технология производства сварочных конструкций»
6. Милютин В.И., Катаев Р.Ф. «Источники питания и образования для электрической сварки плавлением» «Академия» 2010г
7. [ГОСТ 2601-84](#) Сварка металлов. Термины и определения основных понятий.
8. [ГОСТ 19521-74](#) Сварка металлов. Классификация.
9. [ГОСТ 5264-80](#) Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
10. [ГОСТ 8713-79](#) Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
11. [ГОСТ 14771-76](#) Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
12. [ГОСТ 14776-79](#) Дуговая сварка. Соединения сварные точечные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
13. [ГОСТ 28915-91](#) Сварка лазерная импульсная. Соединения сварные точечные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
14. [ГОСТ 15164-78](#) Электрошлаковая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
15. [ГОСТ 15878-79](#) Контактная сварка. Соединения сварные. Конструктивные элементы и размеры.
16. [ГОСТ 7871-75](#) Проволока сварочная из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия.
17. [ГОСТ 9466-75](#) Электроды, покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия.
18. [ГОСТ 2246-70](#) Проволока стальная сварочная. Технические условия.
19. [ГОСТ 9467-75](#) Электроды, покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы.
20. [ГОСТ 10543-98](#) Проволока стальная наплавочная. Технические условия.
21. [ГОСТ 21448-75](#) Порошки из сплавов для наплавки. Технические условия.
22. [ГОСТ 9087-81](#) Флюсы сварочные плавленые. Технические условия.
23. [ГОСТ 4.140-85](#) Система показателей качества продукции. Оборудование электросварочное. Номенклатура показателей.
24. [ГОСТ 18130-79](#) Полуавтоматы для дуговой сварки плавящимся электродом. Общие технические условия.
25. [ГОСТ 4.44-89](#) Система показателей качества продукции. Оборудование сварочное механическое. Номенклатура показателей.

26. [ГОСТ 12.2.007.8-75](#) Система стандартов безопасности труда. Устройства электросварочные и для плазменной обработки. Требования безопасности.
27. [ГОСТ 3242-79](#) Соединения сварные. Методы контроля качества.
28. ГОСТ 11930.0-79 Материалы наплавочные. Общие требования к методам анализа.
29. [ГОСТ 4.41-85](#) Система показателей качества продукции. Машины для термической резки металлов. Номенклатура показателей.
30. [ГОСТ 5614-74](#) Машины для термической резки металлов. Типы, основные параметры и размеры.
31. [ГОСТ 17356-89](#) Горелки на газообразном и жидком топливах. Термины и определения.
32. [ГОСТ 5.917-71](#) Горелки ручные для аргодуговой сварки типов РГА-150 и РГА-400. Требования к качеству аттестованной продукции.

### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Рабочая программа профессионального модуля «**Сварка и резка деталей из различных сталей, цветных металлов и их сплавов, чугунов во всех пространственных положениях**» разработана с учетом потребностей рынка труда и требований работодателей, в ней конкретизированы конечные результаты обучения в виде компетенций, умений и знаний, приобретаемого практического опыта.

Содержание рабочей программы данного модуля определено конкретным видом профессиональной деятельности, к которому готовится выпускник и разработано совместно с работодателями. Учебная практика рассредоточена, проводится параллельно с теоретической частью модуля (из расчета 1раз в неделю 6 часов). Производственная практика проводится концентрированно по окончании всех модулей.

В рабочей программе модуля сформулированы требования к результатам их освоения: компетенциям, приобретаемому практическому опыту, знаниям и умениям, обеспечена самостоятельная работа обучающихся в сочетании с совершенствованием управления ею со стороны преподавателей. В процессе обучения используются имитационные и информационно-коммуникационные технологии. Консультации обучающихся проводятся в соответствии с графиком составленным учебным заведением.

Текущий контроль освоения содержания профессионального модуля может осуществляться в форме тестовых заданий лабораторных и практических работ.

Формой аттестации является дифференцированный зачет за счет часов отведенных на МДК.

Сроки освоения первого, второго, третьего, четвертого и пятого разделов рассчитаны на весь срок обучения.

Данный модуль изучается параллельно с остальными модулями.

Форма и содержание экзамена определяется учебным заведением в соответствии с локальными актами.

Руководствуясь программой профессиональной подготовки, по окончании изучения данного ПМ обучающиеся сдают квалификационный экзамен.

#### 4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация основной профессиональной образовательной программы по профессии начального профессионального образования должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Мастера производственного обучения должны иметь на 1-2 разряда по профессии рабочего выше, чем предусмотрено образовательным стандартом для выпускников. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели и мастера производственного обучения должны проходить стажировку в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

### 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<b>ПК 2.1.</b> Выполнять газовую сварку средней сложности и сложных узлов, деталей и трубопроводов из углеродистых и конструкционных сталей и простых деталей из цветных металлов и сплавов.	-правильность выбора технологического оборудования и технологической оснастки - правильность выполнения приемов сварки -качество сварного шва	-наблюдение; -текущий контроль в форме: защиты лабораторных и практических занятий
<b>ПК 2.2.</b> Выполнять ручную дуговую и плазменную сварку средней сложности и сложных деталей аппаратов, узлов, конструкций и трубопроводов из конструкционных и углеродистых сталей, чугуна, цветных металлов и	-правильность выбора схемы установок дуговой и плазменной сварки -правильность выполнения приемов сварки -качество сварного шва	- наблюдение и экспертная оценка;

сплавов.		
<b>ПК 2.3.</b> Выполнять автоматическую и механизированную сварку с использованием плазмотрона средней сложности и сложных аппаратов, узлов, деталей, конструкций и трубопроводов из углеродистых и конструкционных сталей.	-правильность выбора технологического оборудования автоматической и механизированной сварки с использованием плазмотрона; -правильность выполнения приемов сварки; -качество сварного шва	-наблюдение и экспертная оценка; -зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.
<b>ПК 2.4.</b> Выполнять кислородную, воздушно-плазменную резку металлов прямолинейной и сложной конфигурации.	-правильность выбора параметров режима плазменно - кислородной резки, технологического оборудования; -правильность выполнения приемов резки; -качество резки	- наблюдение и экспертная оценка;
<b>ПК 2.5.</b> Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций.	грамотность чтения чертежей в соответствии с ЕСКД	наблюдение; -текущий контроль в форме: защиты практических работ
<b>ПК 2.6.</b> Обеспечивать безопасное выполнение сварочных работ на рабочем месте в соответствии с санитарно-техническими требованиями и требованиями охраны труда.	-соответствие оформления технологической документации в соответствии ЕСТД	-комплексный экзамен по профессиональному модулю

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
<b>ОК 1.</b> Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	-демонстрация интереса к будущей профессии -участие в профессиональных конкурсах уровнях и олимпиадах -участие в профессиональных семинарах и конференциях	-интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

<b>ОК 2.</b> Организовать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем	-выбор и применение методов и способов	-предоставление работы в установленные сроки
<b>ОК 3.</b> Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результат своей работы	-решение профессиональных задач в области разработки технологических процессов изготовления изделий; -самоанализ и коррекция результатов собственной работы;	-осуществление анализа типовых методов -моделирование конкретных ситуаций -деловая игра
<b>ОК 4.</b> Осуществлять поиск информации необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач	-осуществление поиска необходимой информации в Интернет-ресурсах -использование различных источников;	-подготовка рефератов, докладов, сообщений
<b>ОК 5.</b> Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности .	-применение оргтехники при подготовке учебных и производственных заданий и их оформление	-оформление лабораторных работ, рефератов с применением компьютерных технологий
<b>ОК 6.</b> Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.	-взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения; -соблюдение требований деловой культуры	-трудоустройство на предприятия
<b>ОК 7.</b> Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)	-получение приписного свидетельства -участие в военно-патриотических мероприятиях -участие в учебных сборах	-предъявление документов -наблюдение и экспертная оценка