

Комитет по образованию Санкт-Петербурга
Санкт-Петербургское государственное автономное
профессиональное образовательное учреждение

«Морская техническая академия имени адмирала Д.Н. Сенявина»

РАССМОТРЕНО и ПРИНЯТО

педагогическим советом СПбМТА имени

адмирала Д.Н.Сенявина

протокол № 116

от « 31 » августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор СПбМТА

имени адмирала Д.Н.Сенявина

_____ В.А. Никитин

« 31 » августа 2023 г.

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**Пм.01 Подготовительно-сварочные работы и контроль качества
сварных швов после сварки.**

**программы подготовки квалифицированных рабочих,
служащих по профессии**

**15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки
(наплавки))**

Номер регистрации _____

Санкт-Петербург

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по профессии среднего профессионального образования (далее СПО) по профессии **15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))**

СОДЕРЖАНИЕ

	СТР.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	13
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	15

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования (далее СПО)

15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки наплавки)

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК1.1 Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций.

ПК 1.2 Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию по сварке.

ПК1.3 Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных видов сварки.

ПК1.4 Подготавливать и проверять сварочные материалы для различных видов сварки.

ПК1.5 Выполнять сборку и подготовку элементов под сварку.

ПК1.6 Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкций под сварку.

ПК1.7 Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла.

ПК1.8 Зачищать и удалять поверхностные дефекты после сварки.

ПК1.9 Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрических размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документацией по сварке.

Программа профессионального модуля может быть использована после соответствующей корректировки в программах:

- профессиональной подготовки по профессиям Общероссийского классификатора профессий рабочих :
- сварщик ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом;
- сварщик ручной дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе;
- повышения квалификации и переподготовки по родственным профессиям по профессиям рабочих, где требуется профессиональная подготовка.

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

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

иметь практический опыт:

- выполнения типовых слесарных операций, применяемых при подготовке металла к сварке;
- выполнения сборки элементов конструкций (изделий , узлов, деталей)под сварку с применением сборочных приспособлений;
- выполнения сборки элементов конструкций(изделий , узлов, деталей)под сварку на прихватках;
- Эксплуатирования оборудования для сварки;
- Выполнение предварительного, сопутствующего(межслойного) подогрева свариваемых кромок;
- выполнение зачистки швов после сварки;
- использование измерительного инструмента для контроля геометрических размеров сварного шва;
- определение причин дефектов сварочных швов и соединений;
- предупреждение и устранение различных видов дефектов в сварных швах;

уметь:

- использовать ручной и механизированный инструмент зачистки сварных швов и удаление поверхностных дефектов после сварки;
- проверять работоспособность и исправность оборудования поста для сварки;
- использовать ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкций (изделий, узлов, деталей) под сварку;
- Выполнять предварительный, сопутствующий(межслойный) подогрев металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке;
- применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкций (изделий, узлов, деталей) под сварку;
- подготавливать сварочные материалы к сварке;
- зачищать швы после сварки;
- пользоваться производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения трудовых функций;

знать:

- основы теории сварочных процессов(понятие: сварочный термический цикл, сварочные деформации и напряжения);
- необходимость проведения подогрева при сварке;
- классификацию и общие представления о методах и способах сварки;
- основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах;
- влияние основных параметров режима и пространственного положения при сварке на формирование сварного шва ;
- основные типы, конструктивные элементы разделки кромок;
- основы технологии сварочного производства;
- виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки;
- основные правила чтения технологической документации;
- типы дефектов сварочного шва;
- методы неразрушающего контроля;
- причины возникновения и меры предупреждения видимых дефектов;

- способы устранения дефектов сварных швов;
- правила подготовки кромок под сварку;
- устройство вспомогательного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область его применения;
- правила сборки элементов конструкций под сварку;
- порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему(межслойному) подогреву металла;
- устройство сварочного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения;
- правила технической эксплуатации электроустановок;
- классификация сварочного оборудования и материалов;
- основные принципы работы источников питания для сварки;
- правила хранения и транспортировки сварочных материалов

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

всего – **1076** часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающихся – **716** часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающихся – **237** час;

самостоятельной работы обучающихся – **119** часов;

учебной и производственной практики – **360** часа.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01

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)		Самостоятельная работа обучающегося, часов	Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Учебная, часов	Производственная, часов (если предусмотрена рассредоточенная)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия,			
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 1.1 -1.9	Раздел 1. Подготовительные и сборочные операции перед сваркой	51	34	11	17		
ПК 1.1-1.9	Основы технологии сварки и сварочное оборудование	149	99	30	50		
ПК 1.1 -1.9	Раздел 2. Технология производства сварных конструкций	62	39	14	23		
ПК 1.1-1.9	Контроль качества сварных соединений	88	59	18	29		

	Производственная практика, часов (если предусмотрена итоговая концентрированная) практика)						
	Всего:	350	231	73	119		

3.2.Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1.	МДК.01.01 Основы технологии сварки и сварочное оборудование	149	
	Тема 1.1. Оборудование сварочного поста и его обслуживание		
	Содержание учебного материала	26	
	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.	15	

	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.		
	Практические занятия:		
	№ 1. Выбор марки светофильтров в зависимости от силы тока и способа дуговой сварки. № 2. Выполнение расчета площади сечения сварочных проводов по заданным условиям. № 3. Составление таблицы видов электрододержателей и силовых характеристик.	3	
	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.	8	
	Тема 1.2.		
	Электрическая дуга и ее применение при сварке		
	Содержание учебного материала	21	
	Природа сварочной дуги, ее строение. Классификация сварочной дуги. Процессы в сварочной дуге. Условия зажигания и горения дуги. Статическая вольтамперная характеристика дуги. Устойчивость горения дуги. Сведения 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	
	Практические занятия:		
	№4 Заполнение таблицы классификация и типы сварочных дуг. №5. Выполнение схемы строения свободной дуги и распределения напряжения на ее участки. №6. Выполнение схемы процесса ионизации. №7.-№8 Снятие вольтамперной характеристики сварочной дуги	5	
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму. Подготовка и оформление результатов практических занятий.	6	

	Подготовка к тестовому контролю		
	Тема 1.3.	15	
	Тепловые процессы при дуговой сварке		
	Содержание учебного материала		
	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	
	Практические занятия:		
	№9. Составление таблицы сравнительной характеристики типов переноса электродного металла при дуговой сварке плавящимся электродом. №10. Определение производительности расплавления и наплавки электродов по заданным условиям. №11. Определение погонной энергии сварки по заданным условиям.	3	
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка и оформление результатов практических работ. Подготовка сообщений о тепловых процессах, протекающих при сварке	6	
	Контрольная работа	1	
	Тема 1.4. Источники питания переменного тока для дуговой сварки	25	2
	Содержание учебного материала		
	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.	10	
	Практические занятия:	5	
	№12-13 Изучение требования к источникам питания для ручной дуговой сварки №14 Определение основных частей сварочного трансформатора, описание принципа работы по предложенному заданию. №15-№16 Снятие технических характеристик сварочного трансформатора переменного		

	тока(работа выполняется с использованием интернет-ресурсов) №17. Определение причин основных неисправностей сварочных трансформаторов, способы их устранения.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму на тему «Описание и технические характеристики сварочных трансформаторов». Подготовка и оформление результатов практических работ.	10	
	Тема 1.5. Источники питания постоянного тока для дуговой сварки	30	
	Содержание учебного материала		
	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. Инверторные источники питания Сварочные многопостовые системы Параллельное соединение источников питания. Вспомогательные устройства для источников питания. Требования безопасности труда при работе с источниками питания сварочной дуги.	12	
	Практические занятия:	8	
	№18-№19 Снятие технических характеристик источников питания постоянного тока (выпрямителя) (работа выполняется на сварочном тренажере) №20 Определение основных частей сварочного выпрямителя, описание принципа работы по предложенному заданию. №21. Выбор преобразователей для разных способов сварки. №22. Определение основных частей сварочного преобразователя, описание принципа работы по предложенному заданию №23 Описать правила параллельного включения сварочных Преобразователей №24-№25. Определение причин основных неисправностей сварочных преобразователей и выпрямителей, способы их устранения.		

	Самостоятельная работа обучающихся: Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму. Подготовка и оформление результатов практических работ. Подготовка к зачету.	10	
	Тема 1.6.	9	
	Оборудование и технология дуговой сварки под флюсом		
	Содержание учебного материала		
	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. Особенности технологии автоматической сварки. Режимы автоматической сварки под флюсом. Техника автоматической сварки под флюсом.	4	
	Практические занятия:		
	№26. Составление таблицы режимов сварки под флюсом стыковых и угловых швов	1	
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму. Подготовка реферата или презентации на тему «Применение полуавтоматической сварки под флюсом». Подготовка и оформление результатов практических работ.	4	
	Тема 1.7.	8	
	Технология оборудование электрошлаковой сварки		
	Содержание учебного материала		
	Сущность и особенности процесса электрошлаковой сварки. Способы электрошлаковой сварки, сварные соединения и швы. Особенности подготовки кромок и сборки деталей под электрошлаковую сварку. Классификация оборудования для электрошлаковой сварки. Технология выполнения электрошлаковой сварки. Особенности режимов электрошлаковой сварки. Примеры промышленного применения.	4	
	Практические занятия:	1	
	№27. Составление таблицы «Сравнительная характеристика составов флюса для электрошлаковой сварки».		
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму. Подготовка и оформление результатов практических работ	3	
	Тема 1.8.	5	

	Плазменная и микроплазменная сварка		
	Содержание учебного материала		
	Сущность и технологические возможности сжатой дуги. . Получение плазменной дуги. Дуга прямого и косвенного действия. Плазмобразующие газы (аргон, водород, азот или их смеси и воздух). Сущность и применение плазменно-дуговой резки. Преимущества плазменно-дуговой резки перед кислородной и кислородно-флюсовой. Оборудование для плазменно-дуговой сварки и резки. Плазмотроны и их классификация. Устройство плазмотрона. Электроды для плазмотрона. Сменные гильзовые патроны. Охлаждение плазмотрона. Конструкции сопла плазмотрона. Особенности источников питания для плазменно-дуговой сварки и резки (с повышенным напряжением холостого хода). Технология сварки сжатой дугой. Микроплазменная сварка. Ручная и машинная плазменно-дуговая резка, их возможности. Параметры режима плазменно-дуговой резки (диаметр сопла плазмотрона, сварочный ток, напряжение дуги, скорость резки, расход газа). Выбор плазмобразующего газа в зависимости от состава разрезаемого металла.	3	
	Практические занятия:	2	
	№28. Составление схемы плазматронов прямого и косвенного действия; трехфазной дуги. №29. Составление схемы основных участков столба и геометрические характеристики сжатой дуги.		
	Тема 1.9.		
	Контактная сварка		
	Содержание учебного материала	8	
	Способы контактной сварки. Оборудование для контактной сварки. Технология контактной сварки. Охрана труда при контактной сварке.	4	
	Практические занятия:	1	
	№30 Выполнение схемы процессов образования соединения при контактной точечной сварке.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка и оформление результатов практических работ. Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму.	3	
	Контрольная работа	1	
	МДК.01.03 Подготовительные и сборочные операции перед сваркой.	51	
	Содержание учебного материала	2	
Тема 1.1. Разметка	Различие особенностей технологического процесса при плоскостной и пространственной разметке. Инструменты, приспособления и материалы, применяемые при разметке.	1	

	Подготовка поверхности под разметку. Правила выполнения приемов разметки. Механизация разметочных работ. Назначение и виды разметки. Материалы инструментов. Приемы разметки. Окрашивающие растворы. Брак при разметке		
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к выполнению практической и лабораторной работ. Оформление материалов практической и лабораторной работ.	1	
Тема 1.2	Содержание учебного материала	2	
Рубка металла	Инструменты, применяемые при рубке. Основные правила и способы выполнения работ при рубке. Ручные механизированные инструменты. Пневматические шлифовальные машины. Назначение и приемы рубки. Механизация рубки. Безопасность труда при рубке металла.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к выполнению практической и лабораторной работ.	1	
Тема 1.3	Содержание учебного материала	2	
Правка металла	Способы правки. Инструменты и приспособления, применяемые при правке. Механизация при правке. Основные правила выполнения работ при правке. Общие сведения о правке. Правка различных видов проката. Правка закаленных деталей. Правка на приспособлениях и оборудовании. Приспособления для правки, способов правки и последовательность правки различного вида проката, виды проката и их профиль, машины для правки.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка материалов и оформление практической работы.	1	
Тема 1.4	Содержание учебного материала	3	
Гибка металла	Определение размеров заготовок. Инструменты, приспособления и материалы, применяемые при гибке. Механизация при гибке. Правила выполнения работ при ручной гибке металла. Общие сведения о гибке. Назначение и применение. Схемы гибки. Участки растяжения и сжатия. Гибка листов. Гибка труб. Подсчеты длин	1	
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение расчетной работы по предложенному алгоритму (подсчитать размеры деталей по средней линии - определить длину прямолинейных участков, подсчитать длину изогнутых участков и просуммировать полученные данные по формулам)	2	
Тема 1.5	Содержание учебного материала	3	
Резка и опилование металла	Инструменты и приспособления, применяемые при резке и опиловании. Правила выполнения работ при разрезании материалов. Механизированный инструмент и оборудование для резки металлов. Стационарное оборудование для разрезания металлов. Назначение резки и опилования. Применяемый инструмент. Резка ножовкой. Виды ножовок. Механизация резки. Сущность процесса опилования. Классификация и профили напильников.	2	
	Практические занятия:		
	№4. Выбор и использование инструментов, оборудования, применяемых при гибке, резке и опиловании металла.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся:	1	

	Подготовка материалов и оформление практических работ		
	Контрольная работа	1	
Тема1.6	Содержание учебного материала	8	
Общие сведения о сварке	Сущность и классификация видов сварки. Условия для сваривания деталей. Основные виды термической, термомеханической сварки и их характеристики. Определение сварки как технологического процесса. Преимущества сварки перед другими способами соединения деталей. Сущность сварки и ее классификация. Условия для образования сварных соединений из однородных металлов. Сущность сварки плавлением и давлением. Основные условия сваривания разнообразных металлов. Основные виды сварки плавлением, их краткая характеристика. Основные виды сварки давлением с общим и местным нагревом и без внешнего нагрева, их краткая характеристика	2	
	Практические занятия:	1	
	№ 5. Составление таблицы сравнительных характеристик технологического процесса сварки и других способов изготовления конструкций (литья, клепки,ковки).		
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка материалов и оформление практических работ. Подготовка сообщений по одной из заданных тем: «Электронно-лучевая сварка», «Лазерная сварка», «Магнитно-импульсная сварка», «Сварка взрывом», и др.	5	
Тема1.7		14	
Сварные соединения и швы	Классификация сварных соединений. Классификация сварных швов. Условные обозначения сварных швов на чертежах. Определение сварного соединения. Термины «сварной» и «сварочный». Классификация типов сварных соединений: стыковое, угловое, тавровое, нахлесточное, торцевое. Достоинства и недостатки стыкового и нахлесточного соединений. Определение сварного шва. Стыковой шов – стыкового соединения; угловой шов – углового, таврового и нахлесточного соединения. Классификация сварных швов: нормальные, выпуклые и вогнутые; продольные, поперечные, комбинированные и косые; непрерывные и прерывистые (цепные и шахматные), прихваточные и точечные; рабочие и соединительные (нерабочие). Выбор шва в зависимости от действующих на сварную конструкцию внешних нагрузок при эксплуатации (динамических или статических). Условное обозначение швов сварных соединений на чертежах. Основные ГОСТы, определяющие условное обозначение швов на чертежах. Условное обозначение способов сварки. Вспомогательные знаки. Упрощения в условных обозначениях швов, разрешаемых ГОСТами.	8	
	Практические занятия:	4	
	№2-№3 Опеределение геометрических размеров швов разных типов сварных соединений. №4-№5 Чтение чертежей сварных конструкций и изделий		
	Самостоятельная работа обучающихся:	2	

	Составление таблицы вспомогательных знаков, входящих в обозначение сварных швов по предложенной схеме; Оформление материалов практической и лабораторной работ.		
Тема 1.8	Содержание учебного материала	11	
Технологический процесс сборки деталей под сварку	Конструктивные элементы сварных соединений. Основные виды и последовательность работ по подготовке металла к сварке. Контроль правильности сборки деталей под сварку. Размеры и последовательность постановки прихваток Способы сборки деталей под сварку. Метод общей сборки сварной конструкции. Секционная сборка деталей конструкции. Преимущества и недостатки секционной сборки. Выполнение сборки элементов конструкции под сварку на прихватках. Требования предъявляемые к соединениям в собранном узле.	2	
	Практические занятия:	6	
	№6-№7 Проверка зачистки кромок , выставление зазора, выполнение прихваток, зачистка прихваток	2	
	№8-№9 Выбор сборочно-сварочных кондукторов для плоских , пространственных металлоконструкций и металлоконструкций комбинированной формы №10-№11 Контроль качества сборки изделия	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка материалов и оформление практических работ Оформление рефератов методов сборки деталей согласно выданных заданий	3	
Тема 1.9	Содержание учебного материала	4	
Виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки.	Установочно-зажимные элементы; назначение. Переносные сборочные приспособления. Назначение манипуляторов, кантователей. Универсально-сборные приспособления.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к контрольной работе	1	
	Контрольная работа	1	
Раздел 2			
	МДК.01.02 Технология производства сварных конструкций	62	
	Тема 2.1.	4	
	Стандарты на сварочные работы. Нормирование сварочных работ и материалов.		
	Содержание учебного материала		
	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	2	

	технологической документации (ЕСТД). Порядок утверждения и внедрения стандартов. Организация государственного надзора и 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.		
	Практические занятия:	1	
	№1. 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	
	Тема 2.2. Проектирование технологических процессов изготовления сварных конструкций	8	
	Содержание учебного материала		
	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 проектирования технологических процессов сварки. Основные этапы: - эскизное проектирование, - технический проект, - рабочее проектирование. Порядок разборки технологического процесса изготовления сварных конструкций. 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.	3	
	Практические занятия:	2	
	№2. Расчет сварных швов на прочность по заданным условиям. №3. Составление технологической карты на сборку и сварку.		
	Самостоятельная работа обучающихся:	3	

	Оформление технологической карты.		
	Тема 2.3. Организация сварочного производства	5	
	Содержание учебного материала		
	Структура сборочно-сварочного цеха. Планировка участка сборочно-сварочного цеха. Размещения оборудования на участках. Транспортные операции в сварочном производстве.	3	
	Практические занятия:	1	
	№4. Составление характеристики грузозахватных и загрузочных устройств		
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму.	1	
	Тема 2.4. Технологические особенности изготовления сварных конструкций	8	
	Содержание учебного материала		
	Классификация и общие требования к сборочно-сварочным приспособлениям. Основные элементы сборочно-сварочных приспособлений. Типовые специализированные сборочно-сварочные приспособления.	3	
	Практические занятия:	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.	4	
	Контрольная работа	1	
	Тема 2.5. Технология производства основных типов сварных конструкций	15	
	Содержание учебного материала		
	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.	7	

	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.		
	Практические занятия:	2	
	№6. Зарисовать порядок сварки монтажных стыковых балок с пояснениями. №7. Зарисовать порядок сварки стыков труб с поворотом: с козырьком, неповоротных труб.		
	Самостоятельная работа обучающихся:	6	
	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		
	Тема 2.6. Технология изготовления судовых сварных конструкций	20	
	Содержание учебного материала		
	Техника выполнения сварочных работ на построечном месте. Разбивка корпуса на узлы и секции, их классификация и краткая характеристика. Технология изготовления основных узлов корпуса судна. Правила и порядок выполнения сварочных работ по формированию корпуса судна из узлов секций и блоков. Технология изготовления плоских и объемных секций. Последовательность сборки и режимы сварки. Технология изготовления поперечных и продольных переборок. Особенности выполнения сварки. Технология изготовления фундаментов под основное и вспомогательное оборудование. Требования, оборудование и режимы сварки. Технология изготовления бортовых секций. Особенности и режимы сварки. Сборка и сварка секций палубы и надстроек. Изготовление блоков секций и модулей. Последовательность выполнения сварочных работ, контроля качества и оснащения секций и модулей оборудованием и механизмами. Особенности сварочных работ на стапеле.	6	
	Практические занятия:	7	
	№8-№9. Определить конструктивные элементы днищевой секции на макете. №10-№11. Определить конструктивные элементы бортовой секции и подпалубного набора на макетах. №12-№13. Определить конструктивные элементы поперечной и продольной переборки на макетах. №14 графически изобразить схему разбивки корпуса на узлы и секции		
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка рефератов и презентаций на тему: «Сварка в судостроении». Подготовка и оформление результатов практических работ. Подготовка к зачету.	7	
	Контрольная работа	1	
	МДК.01.04 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ.	88	
	Тема 2.7		

	Дефекты сварных соединений.		
	Содержание учебного материала	20	2
	Классификация дефектов сварных соединений. Влияние дефектов сварки на работоспособность конструкций. Способы исправления дефектов сварных швов. Классификация дефектов сварных швов. Внешние дефекты, их характеристика и причины возникновения. Внутренние дефекты, их характеристика и причины возникновения. Сквозные дефекты, их характеристика и причины возникновения. Влияния дефектов на работоспособность сварной конструкции. Способы устранения дефектов. Вырубка или вставка дефектных мест и повторная их заварка. Механическая обработка.	11	
	Лабораторная работа №1 ДЕФЕКТЫ СВАРНЫХ ШВОВ, СПОСОБЫ КОНТРОЛЯ ДЕФЕКТОВ		
	Практические занятия:	3	
	№1. Расчет сварных швов на прочность по заданным условиям.		
	№2 Заполнить таблицу наружных дефектов сварных соединений: причины возникновения, способы устранения		
	№3 Заполнить таблицу внутренних дефектов сварных соединений: причины возникновения, способы устранения		
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка и оформление результатов практических работ. Составление таблицы для систематизации учебного материала по предложенному образцу на тему: «Дефекты сварных швов и их исправление».	6	
	Тема 2.8 Неразрушающие методы контроля качества сварных соединений.	39	2
	Содержание учебного материала		
	Классификация видов технического контроля. Визуальный и измерительный контроль. Контроль непроницаемости швов. Общие сведения о видах контроля качества сварки. Определение качества продукции и контроля качества продукции. Четыре этапа контроля качества продукции и их содержание. Контроль сварных конструкций на всех этапах. Методы контроля, их достоинства и недостатки. Методы неразрушающего контроля сварных соединений. Контроль шва на непроницаемость. Основные методы. Капиллярный метод, его сущность, достоинства и недостатки, методика проведения, возможности по обнаружению дефектов шва. Химический метод, его сущность, достоинства и недостатки, методика проведения, возможности по обнаружению дефектов. Пузырьковый метод, его сущность, достоинства и недостатки, методика проведения, возможности	15	

	по обнаружению дефектов. Опасность пневматических испытаний высоким давлением и меры по снижению этой опасности. Монометрический и акустический контроль, как варианты пневматических испытаний. Метод вакуумирования, его сущность, достоинства, недостатки и область применения. Метод контроля газозлектрическими течеискателями, его сущность, достоинства и недостатки, возможности по обнаружению дефектов. Магнитные виды контроля, их сущность, достоинства и недостатки, методика проведения, выявляемые дефекты. Влияние магнитных полей на качество контроля. Ультразвуковая дефектоскопия, ее сущность. Методы ультразвуковой дефектоскопии, их достоинства недостатки, возможности по обнаружению дефектов. Радиационные виды контроля, их сущность, методика проведения контроля. Оборудование для контроля. Опасность при неосторожном обращении. Возможности по обнаружении дефектов, достоинства и недостатки. Определение и измерение дефектов по снимку. Выбор вида контроля в зависимости от типа свариваемой конструкции, доступности шва и характера нагрузок, которые она будет испытывать при эксплуатации.		
	Лабораторная работа №1 ДЕФЕКТЫ СВАРНЫХ ШВОВ, СПОСОБЫ КОНТРОЛЯ ДЕФЕКТОВ	3	
	Лабораторная работа №2 Визуальный и измерительный контроль сварных соединений	4	
	Практические занятия:	4	
	№4 Составление таблицы сравнительных характеристик неразрушающих методов контроля качества сварных соединений. №5. Составление схемы методов выявления внутренних дефектов. №6 Составление схемы магнитографического контроля, описание данного метода. №7 Дать описание последовательности технологии выполнения радиографического контроля сварных соединений.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление опорного конспекта по заданному алгоритму. Подготовка рефератов и презентаций на темы; «Радиационная дефектоскопия» «Способы ультразвукового контроля» «Контроль течеисканием» «Магнитографический метод» Подготовка и оформление результатов практических работ	14	
	Тема 3.9	28	2
	Методы испытания сварных швов		
	Содержание учебного материала		
	Основные виды испытаний сварных соединений. Назначение испытаний. Виды механических испытаний: статическое, динамическое и на усталость. Образцы для механических испытаний.	14	

	Краткая характеристика оборудования для испытаний металла на механические свойства. Методика проведения испытаний в соответствии с ГОСТом. Понятие предела выносливости металла. Назначение металлографических исследований металла шва, зоны термического влияния, основного металла. Приготовление макро- и микрошлифов для металлографического исследования. Методика проведения испытаний. Характерные виды выявленных дефектов. Требования безопасности при испытаниях сварных соединений и швов.		
	Практические занятия:	5	
	№8 Шлифование металлографических образцов ручным способом. №9 Составить таблицу механических испытаний сварных соединений. №10 Свариваемость металла и методы ее оценки №11 Описать процесс полирования образцов электролитическим способом		
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление опорного конспекта по заданному алгоритму Подготовка рефератов и презентаций на темы: «Абразивные материалы для шлифовальных работ» «Технология исследования макроструктуры сварного соединения» Подготовка к контрольной работе	9	
	Дифференцированный зачет по МДК01.04	1	

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися основным видом профессиональной деятельности(ВП Д)**Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

ПК 1.1. Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций.

ПК 1.2. Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию по сварке.

ПК 1.3. Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки.

ПК 1.4. Подготавливать и проверять сварочные материалы для различных способов сварки.

ПК 1.5. Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку.

ФГОС СПО - 06

ПК 1.6. Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку.

ПК 1.7. Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрева металла.

ПК 1.8. Зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов после сварки.

ПК 1.9. Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость 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.

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. Чернышов Г.Г. «Основы теории сварки и термической резки металлов» «Академия»-2012г
2. Овчинников В.В. «Контроль качества сварных соединений» «Академия»-2012г
3. Чернышов Г.Г. «Материалы и оборудование для сварки плавлением и термической резки» «Академия»-2012г

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.

Интернет-ресурсы:

1. Сварка. Резка. Металлообработка. www.svarka-reska.

2. Наплавка. Способы наплавки

http://www.autowelding.ru/publ/professionalno_o_pajke/naplavka_sposoby_naplavki/31

3. Технология наплавки <http://weldzone.info/technology/deposition/516-texnologiya-naplavki>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Примерная рабочая программа профессионального модуля «**Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки**» 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 примерной 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 1 раз в неделю 6 часов). Производственная практика проводится концентрированно по окончании всех модулей.

В примерной 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 по МДК.

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 общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. 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
ОК 2. Организовать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем	-выбор и применение методов и способов	-предоставление работы в установленные сроки
ОК 3. 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
ОК 4. Осуществлять поиск информации необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач	-осуществление поиска необходимой информации в Интернет-ресурсах; -использование различных источников;	-подготовка рефератов, докладов, сообщений
ОК 5. Использовать	-применение оргтехники	-оформление

информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности .	при подготовке учебных и производственных заданий и их оформление	лабораторных работ, рефератов с применением компьютерных технологий
ОК 6. 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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК1.1-ПК1.2 читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций: Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию по сварке	- грамотность чтения чертежей в соответствии с ЕСКД	-наблюдение; -текущий контроль в форме анализа лабораторных и практических работ
ПК 1.3 проверять оснащенность, работоспособность , исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки	-правильность выбора схемы установок дуговой сварки в соответствии с техпроцесс-сом; -правильность выполнения приемов сварки в соответствии с техпроцессом; -качество сварного шва	- наблюдение и экспертная оценка во время учебной практики (производственного обучения); ;
ПК 1.4 подготавливать и проверять сварочные материалы для различных способов сварки	-правильность выбора сварочных материалов в зависимости от способа сварки и наплавки, химического состава используемого сварочного материала; -качество сварного шва	- -наблюдение; -текущий контроль в форме анализа лабораторных и практических работ

ПК 1.5. выполнять сборку и подготовку элементов под сварку	--правильность выбора размера зазоров между деталями; -соответствие параллельности кромок; -смещение кромок по высоте; -соответствие последовательности подготовительных работ технологическому процессу	- наблюдение и экспертная оценка во время учебной практики (производственного обучения);
ПК 1.6 проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку	-точность и грамотность оформления технологической документации.	наблюдение; -текущий контроль в форме анализа практических работ
ПК 1.7 выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла	- правильность выполнения предварительного, сопутствующего(межслойный) подогрева металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке;	- - наблюдение и экспертная оценка во время учебной практики (производственного обучения);
ПК1.8 зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов после сварки	-правильность выполнения зачистки -обоснованность выбора методов устранения различных видов дефектов	-наблюдение; -текущий контроль в форме анализа лабораторных и практических работ;
ПК1.9 проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрических размеров, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке	-качество рекомендаций по повышению технологичности изготовления изделий.	-наблюдение; -текущий контроль в форме анализа лабораторных и практических заданий; экспертная оценка во время учебной практики (производственного обучения);