

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.02. РУЧНАЯ ДУГОВАЯ СВАРКА (НАПЛАВКА, РЕЗКА)
ПЛАВЯЩИМСЯ ПОКРЫТЫМ ЭЛЕКТРОДОМ

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

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))

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02. РУЧНАЯ ДУГОВАЯ СВАРКА (НАПЛАВКА, РЕЗКА) ПЛАВЯЩИМСЯ ПОКРЫТЫМ ЭЛЕКТРОДОМ

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью рабочей программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих в соответствии с ФГОС по профессии среднего профессионального образования (далее – СПО)

15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): частично механизированная сварка (наплавка) плавлением и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1. Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.

ПК 2.2. . Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей и конструкций из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва.

ПК 2.3 Выполнять ручную дуговую наплавку покрытыми электродами различных деталей

ПК 2.4 Выполнять дуговую резку различных деталей

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

- профессиональной подготовки по профессиям Общероссийского классификатора профессий рабочих ОКПР№:
- 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 обучающиеся в ходе освоения профессионального модуля должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

иметь практический опыт:

- проверки оснащённости сварочного поста ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;
- проверки работоспособности и исправности оборудования поста ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом ;
- проверки наличия заземления сварочного поста ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом ;
- подготовки и проверки сварочных материалов ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом ;
- настройки оборудования для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом ;
- выполнения ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом

различных деталей и конструкций

- выполнение дуговой резки

Уметь :

- проверять** работоспособность и исправность сварочного оборудования для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом

- настраивать сварочное оборудование оборудования для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;

- выполнять сварку различных деталей и конструкций во всех пространственных положениях сварного шва;

- владеть техникой дуговой резки металла

Знать :

- основные типы , конструктивные элементы и размеры сварных соединений,

Выполняемых для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом, и обозначение их на чертежах;

- основные группы и марки материалов, свариваемых ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;

- сварочные (наплавочные) материалы для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;

- технику и технологию ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом различных деталей и конструкций во всех пространственных положениях сварного шва;

- основы дуговой резки;

- причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления при ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего по модулю – **650** часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающихся – 147 часов,

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающихся – 98 часов,

самостоятельной работы обучающихся – 49 часов

учебной практики – 228 часов

производственной практики – 324 часов

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02

3.1. Тематический план 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		Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка		Самостоятельная работа обучающегося, часов	Учебная, часов	Производственная, часов (если предусмотрена рассредоточенная
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практич			
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 2.1-2.4	Раздел1 Техника и технология ручной дуговой сварки покрытыми электродами	120	86	29	34		
ПК 2.1-2.4	Раздел2 Техника и технология ручной дуговой наплавки, резки покрытыми электродами	27	12	1	15		

	Всего:	147	98	30	49		

**3.1. Тематический план профессионального модуля
ПМ.02 РУЧНАЯ ДУГОВАЯ СВАРКА (НАПЛАВКА, РЕЗКА)
ПЛАВЯЩИМСЯ ПОКРЫТЫМ ЭЛЕКТРОДОМ**

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Раздел1 Техника и технология ручной дуговой сварки покрытыми электродами		120	
Тема 1.1. Сварочные материалы для дуговой сварки покрытыми электродами		24	
	Содержание учебного материала		
	Сварочная проволока: область применения, классификация, требования к ней. 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.	11	

	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.		
	Лабораторная работа: №1 ручная дуговая сварка штучными электродами	2	
	Практические занятия:	5	
	№1. Расшифровать качественный и количественный состав сварочной проволоки разных марок по предложенному заданию. №2. Расшифровать этикетку на упаковочной пачке электродов. №3. Составить таблицу сравнительной характеристики влияния легирующих элементов на свойства сварочной проволоки. №4. Составить таблицу сравнительной характеристики видов покрытия электродов. №5 Составление таблицы: «Марки сварочной проволоки, применяемые для сварки различных сталей»		
	Самостоятельная работа обучающихся: Оформление отчетов по практическим работам. Составление опорного конспекта по предложенному	6	

	алгоритму. Подготовка доклада «Характеристика веществ, входящих в покрытие электродов».		
Тема 1.2. Техника ручной дуговой сварки		30	
	Содержание учебного материала		
	Техника <i>РДС. Основные положения сварки: нижнее, полувертикальное, вертикальное, полупотолочное, потолочное, полугоризонтальное, горизонтальное, «в лодочку».</i> 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: односторонние, односторонние швы; многосторонние, 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	13	

	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.		
	Лабораторная работа: №2 определение зависимости формы и размеров сварного шва от изменения параметров режимов сварки №3 Сварка металлов. Изучение процессов сварки плавлением	4	
	Практические занятия:	4	
	№6 Зарисовать схемы способов выполнения швов по длине. №7. Зарисовать схемы способов выполнения швов по сечению. №8. Решение задач по выбору режима РДС. №9. Изучение влияния параметров режима сварки на размеры и форму шва по предложенному заданию.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка и оформление результатов практических работ. Подготовка учебных презентаций по заданным темам. Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму.	9	
Тем1.3. Основы металлургических		19	

процессов при дуговой сварке .Свариваемост ь металлов.			
	Содержание учебного материала	8	
	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. 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		
	Лабораторная работа: №4 Определение показателей технологической прочности металлов и сплавов в процессе кристаллизации при сварке	3	
	Практические занятия:	2	
	№10 Определение свариваемости стали		
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление и оформление кроссвордов по теме. Подготовка и оформление результатов практических работ.	6	
	Контрольная работа	1	
Тема 1.4. Технология ручной дуговой сварки плавящимся электродом.		35	
	Особенности технологии сварки различных сталей покрытыми электродами. Влияние химического состава металла свариваемой конструкции, его физических свойств, формы и размеров, условий эксплуатации на технологию сварки. Основные	16	

	и дополнительные показатели режима. Влияние показателей режима сварки на размеры и форму шва. Типичные дефекты возникающие при сварке покрытыми электродами и меры их предупреждения. Особенности сварки стали различных толщин. Сварка тонколистовой стали. Точечная сварка дугой. Сварка низкоуглеродистых сталей. Сварка углеродистых сталей. Сварка среднелегированных и теплоустойчивых сталей. Сварка высоколегированных сталей и сплавов. Сварка двухслойных сталей, ее особенность. Сварка чугуна покрытыми электродами. 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 покрытыми электродами. Сварка меди и ее сплавов. Сварка алюминия и его сплавов		
	Лабораторная работа:	9	
	№5 Ручная дуговая сварка штучными электродами	3	
	№6 Изучение процесса сварки плавлением. Выбор режима ручной дуговой сварки конструкций из стали	3	

	№7Технология ручной дуговой сварки низкоуглеродистых сталей	3	
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление и оформление кроссвордов по теме. Подготовка и оформление результатов практических работ Оформление презентаций и рефератов на темы: Сварка чугуна Сварка меди Сварка сплавов алюминия	10	
Тема 1.5. Деформации и напряжения при сварке		10	
	Содержание учебного материала		
	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.	6	

	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.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка и оформление результатов практических работ. Подготовка к зачету	3	
	Контрольная работа	1	
Раздел2 Техника и технология ручной дуговой наплавки, резки покрытыми электродами		27	
Тема 2.1 Технология наплавки электрической дугой		12	
	Сущность наплавки. Металлургические процессы при наплавке. Материалы для наплавки; покрытые электроды,	4	

	ленточные, порошковые. Способы наплавки. Технология наплавки. . Порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла при наплавке. Свойства наплавляемого и наплавленного металла. Техника безопасности при выполнении наплавочных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка и оформление материалов по практическим работам. Подготовка учебных презентаций по темам: "Способы и технология наплавки", . Выбор наплавочного материала в зависимости от назначения наплавки	8	
Тема2.2 Техника и технология ручной дуговой резки		14	
	Сущность дуговой резки металла. Дуговая резка металлическим покрытым электродом. Воздушно-дуговая резка. Кислородно-дуговая резка. Условия разрезаемости металла. Выбор режима дуговой резки стальным электродом Техника резки стали.	6	
	Практические занятия:	2	
	№11 Дуговая резка стальным электродом №12 Воздушно-дуговая резка		

	металлов		
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка и оформление результатов практических работ. Подготовка к контрольной работе	7	
	Контрольная работа	1	
Всего	Лекций	68	
	Лабораторных работ	18	
	Практических занятий	12	

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: РУЧНАЯ ДУГОВАЯ СВАРКА (НАПЛАВКА, РЕЗКА) ПЛАВЯЩИМСЯ ПОКРЫТЫМ ЭЛЕКТРОДОМ , в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК.2.1	Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.
ПК2.2	Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей и конструкций из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва
ПК 2.3	Выполнять ручную дуговую наплавку покрытыми электродами различных деталей
ПК 2.4	Выполнять дуговую резку различных деталей

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов «Теоретических основ сварки и резки металлов»; слесарной и сварочной мастерской для сварки металла; сварочного полигона; 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, проектор, экран
комплект учебно-методической документации,
комплект плакатов.

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

1.Слесарной:

рабочие места по количеству обучающихся;

станки: настольно-сверлильные, заточные и др.

набор слесарных инструментов;

приспособления для выполнения слесарных работ.

материал и заготовки для выполнения слесарных работ.

2.Сварочной:

рабочие места по количеству обучающихся;

заготовки изделий и узлов для выполнения сварочных работ;

приспособления для выполнения сварочных работ;

3. Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

-рабочие места по количеству обучающихся;

-комплект инструментов и приспособлений;

-мультимедийная установка;

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику. Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест промышленного предприятия для реализации программы производственной практики должно обеспечивать организацию проведения всех видов работ, предусмотренных профессиональным модулем.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Чернышов Г.Г «Материалы и оборудование для сварки плавлением и термической резки» «Академия»-2012г
2. Чернышов Г.Г. Основы теории сварки и термической резки металлов М: Академия, 2012г
3. Овчинников В.В. «Технология электросварочных и газосварочных работ» «Академия»-2013 г
4. Куликов О.Н. Охрана труда при производстве сварочных работ «Академия»-2012г

Дополнительные источники

1. [ГОСТ 21448-75](#) Порошки из сплавов для наплавки. Технические условия.
1. ГОСТ 11930.0-79 Материалы наплавочные. Общие требования к методам анализа.
2. Чернышов Г.Г. «Технология сварки плавлением и термической резки» «Академия» -2011
3. Куликов О.Н., Ролин Е.И. «Охрана труда при производстве сварочных работ» - М.: Издательский центр «Академия», 2013.

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

Программа профессионального модуля разработана с учетом потребностей рынка труда и требований работодателей, 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 проводится рассредоточенно параллельно с теоретической частью модуля. 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 промежуточной аттестации является дифференцированный зачет по МДК.02.01 Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резки) покрытыми электродами и дифференцированный зачет по учебной практике. По производственной практике – комплексный дифференцированный зачет по ПМ.01, ПМ.02, ПМ.03.

Дифференцированный зачет по учебной практике проводится в форме проверочной работы.

Дифференцированный зачет по производственной практике может быть представлен в форме отчета об освоении соответствующих видов профессиональной деятельности.

По окончании изучения модуля проводится экзамен (квалификационный). На экзамен могут быть представлены работы позволяющие оценить готовность обучающегося к выполнению данного вида профессиональной деятельности, а также представлены отчетные материалы.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии среднего 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 На теоретическом обучении	Формы и методы контроля и оценки
ПК2.1 Выполнять ручную	- правильность выбора,	

дуговую сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.	проверки и эксплуатации технологического оборудования; сварочных материалов, приспособлений, вспомогательного инструмента. --правильность выбора режимов сварки и формы подготовки кромок - соответствие последовательности сварки требованиям к технологии сварки деталей из углеродистых и конструкционных сталей	
ПК2.2 Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей и конструкций из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва	- правильность выбора, проверки и эксплуатации технологического оборудования; сварочных материалов, приспособлений, вспомогательного инструмента. -правильность выбора режимов сварки и формы подготовки кромок - соответствие последовательности сварки требованиям к технологии сварки деталей и конструкций из цветных металлов и сплавов	
ПК2.3 Выполнять ручную дуговую наплавку покрытыми электродами различных деталей	-правильность выбора, проверки и настройки технологического оборудования, выбора наплавочных материалов, приспособлений, вспомогательного инструмента -правильность выбора режимов наплавки.	

	- соответствие последовательности наплавки требованиям к технологии наплавки деталей.	
ПК 2.4 Выполнять дуговую резку различных деталей	--правильность выбора, проверки и настройки технологического оборудования; -правильность выбора режимов резки металла; -соответствие последовательности резки требованиям к технологии резки деталей и конструкций из цветных металлов и сплавов	