**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**к ОПОП-П по профессии**

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

**РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ**

ОГЛАВЛЕНИЕ

[ПМн.01 «Выполнение подготовительных, сборочных операций перед сваркой и контроль сварных соединений» 2](#_Toc156819857)

[ПМн.02 «Выполнение ручной дуговой сварки (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом» 27](#_Toc156819858)

[ПМн.03 «Выполнение частично механизированной сварки (наплавки) плавлением» 48](#_Toc156819859)

Пм.04 «Газовая сварка (наплавка) (АО "Уралтрасмаш")»………………………………………66

**2024 г.**

**Приложение 1.1**

**к ОПОП-П по профессии**

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

**Рабочая программа профессионального модуля**

# ПМн.01 «Выполнение подготовительных, сборочных операций перед сваркой и контроль сварных соединений»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика рабочей программы профессионалного модуля 4](#_Toc162370387)

[1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы 4](#_Toc162370388)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 4](#_Toc162370389)

[2. Структура и содержание профессионального модуля 7](#_Toc162370391)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля 7](#_Toc162370392)

[2.2. Структура профессионального модуля 7](#_Toc162370393)

[2.3. Содержание профессионального модуля 8](#_Toc162370394)

[3. Условия реализации профессионального модуля 23](#_Toc162370397)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 23](#_Toc162370398)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 23](#_Toc162370399)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля 25](#_Toc162370400)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

* 1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Выполнение подготовительных сборочных операций перед сваркой и контроль сварных соединений».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

* 1. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Выполнение подготовительных сборочных операций перед сваркой и контроль сварных соединений» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.2.1 Общие компетенции

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование общих компетенций** |
| **ОК 01.** | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам |
| **ОК 02.** | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности |
| **ОК 03.** | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях |
| **ОК 04.** | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде |
| **ОК 05.** | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста |
| **ОК 06.** | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения |
| **ОК 07.** | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях |
| **ОК 08.** | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности |
| **ОК 09.** | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |

1.2.2 Профессиональные компетенции

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций** |
| ПК 1.1. | Проводить сборочные операции перед сваркой с использованием конструкторской, производственно-технологической и нормативной документации. |
| ПК 1.2. | Выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей). |
| ПК 1.3. | Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку. |
| ПК 1.4. | Проводить подготовку элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку, зачистку сварных швов и удаление поверхностных дефектов после сварки с использованием ручного и механизированного инструмента. |
| ПК 1.5 | Проводить контроль собранных элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке. |

1.2.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |
| --- | --- |
| Владеть навыками | - выполнения типовых слесарных операций, применяемых при подготовке деталей перед сваркой;  - выполнения сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку с применением сборочных приспособлений;  - выполнения сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку на прихватках;  - эксплуатирования оборудования для сварки;  - выполнения предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева свариваемых кромок;  - выполнения зачистки швов после сварки;  - использования измерительного инструмента для контроля геометрических размеров сварного шва;  - определения причин дефектов сварочных швов и соединений;  - предупреждения и устранения различных видов дефектов в сварных швах; |
| Уметь | - использовать ручной и механизированный инструмент зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки;  - проверять работоспособность и исправность оборудования поста для сварки;  - использовать ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции (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 конструкции (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 (понятия: 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 сварного шва;  - методы неразрушающего контроля;  - причины возникновения и меры предупреждения видимых дефектов;  - способы устранения дефектов сварных швов;  - правила подготовки кромок изделий под сварку;  - устройство вспомогательного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения;  - правила сборки элементов конструкции 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;  - классификацию сварочного оборудования и материалов;  - основные принципы работы источников питания для сварки;  - правила хранения и транспортировки сварочных материалов. |

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практической подготовки** |
| Учебные занятия | 70 | 40 |
| Самостоятельная работа | 4 | - |
| Практика, в т.ч.: |  |  |
| учебная | 34 | 34 |
| производственная | 70 | 70 |
| Промежуточная аттестация, в том числе: |  |  |
| МДК.0.01 другие формы контроля | 2 | - |
| МДК.01.02 другие формы контроля | 2 |  |
| УП 01 в форме дифференцированного зачета | 2 | - |
| ПП 01 в форме дифференцированного зачета | 2 | - |
| ПМ 01 в форме экзамена квалификационного | 6 | - |
| Всего | **192** | **144** |

2.2. Структура профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ОК 01-  ОК 09  ПК 1.1. – ПК 1.5. | Раздел 1. Технология производства сварных конструкций | **42** | **20** | **22** | 20 | 0 | **2** |  |  |
| Раздел 2. Подготовительные и сборочные операции перед сваркой и контроль качества сварных соединений | **36** | **20** | **16** | 14 | 0 | **2** |  |  |
| Учебная практика | **36** | **36** |  |  | | | **36** |  |
| Производственная практика | **72** | **72** |  |  | | |  | **72** |
| Промежуточная аттестация | **6** |  |  |  | | |  |  |
| ***Всего:*** | ***192*** | ***148*** | ***38*** | ***34*** | ***0*** | ***4*** | ***36*** | ***72*** |

2.3. Содержание профессионального модуля

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,**  **лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | **Объем, акад. ч. / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.** | **Код ПК, ОК** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Раздел 1. Технология производства сварных конструкций** | |  |  |
| **МДК 01.01 Технология производства сварных конструкций** | |  |  |
| **Тема 1.1. Нормирование сварочных работ и материалов** | **Содержание** | ***6*** |  |
| Общие сведения о техническом нормировании: задачи технического нормирования. Основные понятия и определения в техническом нормировании.  Понятие о технически обоснованных нормах времени на сварочные работы. Укрупнённое нормирование сварочных работ.  Нормирование подготовительных технологических операций:  нормы времени на операциях правки и разметки. Изучение и определение основного времени; факторы, влияющие на продолжительность основного времени. Определение вспомогательного времени при разметке.  Нормирование резки металла: понятие и определение основного времени при механической резке. Вспомогательное время при резке по разметке и его расчет. Понятие и определение основного времени машинной и ручной кислородной и плазменной резки. Зависимость основного времени от точности резки и чистоты кислорода. Время подогрева при кислородной резке. Вспомогательное время при кислородной и плазменной резке.  Определение времени при сборке. Расчет времени на сборку по укрупненным показателям.  Нормирование дуговой сварки: понятие и определение основного и вспомогательного времени на РДС. Понятие и определение основного и вспомогательного времени на механизированную сварку.  Понятие о технической норме расхода сварочных материалов. Методика расчета расхода сварочных электродов, сварочной проволоки, защитного газа, электроэнергии. | *2* | ОК 01-  ОК 09  ПК 1.1. – ПК 1.5. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Определение норм времени на дуговую и газовую сварку, резку.  Документация по нормированию: составление описания процессов на бланке наряда в соответствии с технологическим процессом и нормативной документацией. Определение затрат времени на оформление наряда.  Изучение характеристик сварочных материалов | *4* |
| **Тема 1.2. Проектирование технологических процессов изготовление сварных конструкций** | **Содержание** | ***2*** |  |
| 1. Технические условия и требования к изготовлению сварных конструкций. Классификация сварных конструкций по степени ответственности.  Исходные данные для проектирования технологического процесса изготовления сварной конструкции: чертежи изделия, технологические условия и планируемая программа выпуска.  Трудоемкость изготовления конструкции. Эффективность использования материалов. Уровень механизации сварочных работ. Выбор материала для сварочных заготовок. Выбор технологических мероприятий.  Общие принципы проектирования: технологические процессы сварки. Основные этапы: эскизное проектирование, технический проект, рабочее проектирование.  Порядок разработки технологического процесса. Перспективные и рабочие технологические процессы. Основные этапы разработки технологического процесса.  Нормативная документация на сварочные технологические процессы. Классификация видов нормативных документов: основные (общего и специального назначения) и вспомогательные.  Технологические карты сборочно-сварочных работ. Правила заполнения маршрутной технологической карты.  Назначение операционной карты. Правила и требования к заполнению операционной карты сборки и сварки | *2* | ОК 01-  ОК 09  ПК 1.1. – ПК 1.5. |
| **Тема 1.3. Организация сварочного производства** | **Содержание** | ***4*** |  |
| Рассмотрение типовых схем компоновок цехов и краткая характеристика их достоинств и недостатков. Структура сборочно-сварочного цеха. Планировка участка сборочно-сварочного цеха.  Размещения оборудования на участках. Транспортные операции в сварочном производстве.  Правила выбора основного и дополнительного оборудования и оснастки. Расчет требуемого состава. Составление ведомости движения грузов. Расчет подъемно-транспортного оборудования. Составление графика загрузки оборудования.  Правила разработки плана сборочно-сварочного цеха. Определение геометрических размеров выбранной компоновочной схемы цеха.  Условные обозначения элементов заготовительного, сварочного, подъемно-транспортного, дополнительного оборудования и элементов сварочного цеха, применяемые в технологических планах. | *4* | ОК 01-  ОК 09  ПК 1.1. – ПК 1.5. |
| **Тема 1.4. Технологическая оснастка** | **Содержание** | ***10*** |  |
| Требования к сборочным операциям. Группы сборочно-сварочных операций. Особенности сборочных операций.  Классификация сборочно-сварочных приспособлений.  Основные элементы сборочно-сварочных приспособлений.  Общие требования к сборочно-сварочным приспособлениям. Базирование элементов сварных конструкций.  Основные элементы сборочно-сварочных приспособлений. Типовые сборочно-сварочные приспособления.  Специализированные сборочно-сварочные приспособления и их особенности.  Универсальные сборочно-сварочные плиты с комплектом приспособлений (УСПС12, УСПС16). | *4* | ОК 01-  ОК 09  ПК 1.1. – ПК 1.5. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Выполнение эскизов сборочно-сварочных приспособлений.  Изучение устройства и принципа работы сварочного трансформатора.  Изучение устройства и принципа работы инверторного  выпрямителя. | *6* |
| **Тема 1.5. Технология производства основных типов сварных конструкций** | **Содержание** | ***16*** |  |
| Технологический процесс изготовления сварных конструкций. Основные понятия и определения. Типовые сварные конструкции, их характеристика и нагрузки, на которые они рассчитываются.  Особенности сборки решетчатых конструкций и подготовки к сварке. Последовательность сборки. Особенности сварки решетчатых конструкций. Сварочные материалы.  Особенности сборки и подготовки к сварке балочных конструкций. Последовательность сборки и сварки. Особенности сварки балочных конструкций. Сварочные материалы. Режимы и технологии сварки.  Классификация сварных колонн, области их применения. Конструктивные и расчетные схемы колонн. Типы поперечных сечений.  Типы стыковых соединений трубных конструкций. Особенности подготовки и сборки под сварку трубных конструкций. Ручная сварка стыковых труб покрытыми электродами. Способы выполнения сварки. Марки электродов. Порядок выполнения сварки трубных конструкций.  Особенности механизированной сварки труб. Порядок выполнения сварки. Сварка с козырьком, область ее применения. Режимы и технология сварки.  Особенности сварки трубопроводов. Использование машинной орбитальной сварки. Сварка под водой (сухой и мокрый способ сварки).  Особенности подготовки и сборки под сварку оболочковых конструкций. Порядок сборки и сварки оболочковых конструкций. Сварочные материалы. Режимы и технология сварки.  Назначение и область применения рулонного способа изготовления резервуаров. Изготовление рулона. Устройство двухъярусного стана. Сборка резервуара на монтаже.  Сварка каркасов промышленных зданий: общая характеристика и назначение. Нагрузки. Прочность каркасов. Компоновка и подбор сечений каркасов.  Особенности применения сварки в машиностроении. Сварные барабаны. Сварные валы и роторы. Сварные колеса. Сварные зубчатые колеса и шкивы. Основные правила сварки деталей и узлов машин.  Сварка сложных сварных конструкций: разбивка конструкции на узлы, секции и блоки, их классификация и краткая характеристика. Технология изготовления основных узлов конструкции.  Технология изготовления сложных сварных конструкций: технология изготовления плоских и объемных секций. Правила и порядок выполнения сварочных работ по объединению узлов в секции и блоки. Последовательность сборки и режимы сварки. Последовательная и параллельная сборка и сварка.  Сварка судостроительных конструкций. Разбивка корпуса на узлы и секции, их классификация и краткая характеристика. Технология изготовления плоских и объемных секций. Технология изготовления продольных и поперечных переборок. Технология изготовления бортовых секций. Технология изготовления секций палубы. Технология изготовления фундаментов под основное и вспомогательное оборудование. Дельные вещи. Особенности сварных работ на стапеле. | *6* | ОК 01-  ОК 09  ПК 1.1. – ПК 1.5. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  1.Зарисовка порядка сварки монтажных стыков балок с пояснениями.  2.Зарисовка порядка сварки монтажных стыков труб с поворотом, неповоротных труб, с козырьком, пояснения.  3.Определение конструктивных элементов днищевой секции на макете, выполнение эскизов.  4.Определение конструктивных элементов бортовой секции на макете, выполнение эскизов. | *10* |
| **Самостоятельная работа**  1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).  2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчета и подготовка к защите.  3. Выполнение тестовых заданий, составленных и предложенных, преподавателем.  4. Подготовка к сообщению или беседе на занятии по темам внеаудиторной самостоятельной работы.  5. Подготовка конспектов по темам занятий.  Классификация сварных конструкций.  Сортамент материала.  Маршрутная карта и карта технологического процесса.  Условности и упрощения на чертежах.  Последовательность чтения чертежа.  Чертежи элементов металлических конструкций  Назначение подогрева металла. | | ***2*** | ОК 01-  ОК 09  ПК 1.1. – ПК 1.5. |
| **Промежуточная аттестация по МДК.01.02** | | ***2*** |  |
| **Раздел 2. Подготовительные и сборочные операции перед сваркой и контроль качества сварных соединений** | |  |  |
| **МДК 01.02 Подготовительные и сборочные операции перед сваркой и контроль качества сварных соединений** | |  |  |
| **Тема 2.1. Последовательность подготовки металла**  **к сварке** | **Содержание** | ***1*** |  |
| Технологическая последовательность подготовки металла к сварке и их краткая характеристика.  Очистка металла после определённых операций при его подготовке к сварке. Оборудование и материалы для очистки | *1* | ОК 01-  ОК 09  ПК 1.1. – ПК 1.5. |
| **Тема 2.2.**  **Разметка металла** | **Содержание** | ***3*** |  |
| Назначение и виды разметки. Приспособления для плоскостной разметки. Инструменты для разметки.  Подготовка к разметке. Правила разметки. Приемы плоскостной разметки. Накернивание разметочных линий | *1* | ОК 01-  ОК 09  ПК 1.1. – ПК 1.5. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  1.Составление таблицы «Типичные дефекты при выполнении разметки, причины их появления и способы предупреждения» | *2* |
| **Тема 2.3.**  **Рубка металла** | **Содержание** | ***3*** |  |
| Сущность процесса рубки металла. Элементы рубки и геометрические формы рубящей части металлорежущего инструмента.  Инструменты для рубки. Слесарное зубило, крейцмейсель, слесарные молотки. Техника и правила рубки. Машины для рубки. | *1* | ОК 01-  ОК 09  ПК 1.1. – ПК 1.5. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Составление таблицы «Типичные дефекты при рубке, причины их появления и способы предупреждения» | *2* |
| **Тема 2.4.**  **Резка металла** | **Содержание** | ***3*** |  |
| Сущность резки металла. Виды резки. Механическая и термическая резка. Разделительная и поверхностная резка. Ручная и машинная резка  Резание ручными ножницами и ножовкой. Механизированное резание. Кислородная и кислородно-флюсовая резка металла. Воздушно-дуговая и плазменная резка. Правила и техника резки. Особые случаи резки металла | *1* | ОК 01-  ОК 09  ПК 1.1. – ПК 1.5. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Составление таблицы «Типичные дефекты при резании металла, причины их появления и способы предупреждения» | *2* |
| **Тема 2.5.**  **Правка металла** | **Содержание** | ***3*** |  |
| Определение и сущность процесса правки. Виды и способы правки металла. Рихтовка металла.  Основные правила и приемы правки. Особенности правки в зависимости от конфигурации заготовки. Инструмент для правки.  Ручные и механические приспособления для правки. Правильные машины и станки и их характеристика. | *1* | ОК 01-  ОК 09  ПК 1.1. – ПК 1.5. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Составление таблицы «Типичные дефекты при правке, причины их появления и способы предупреждения» | *2* |
| **Тема 2.6.**  **Гибка металла** | **Содержание** | ***3*** |  |
| Определение и сущность процесса гибки металла. Виды и способы гибки металла. Инструменты для гибки. Приспособления для гибки металла. Гибочные машины и станки.  Основные правила и приемы гибки заготовок. Особенности гибки заготовок из листового и полосового металла. Особенности, основные правила и приемы гибки труб | *1* | ОК 01-  ОК 09  ПК 1.1. – ПК 1.5. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Определение длины заготовок при гибке металла | *2* |
| **Тема 2.7.**  **Опиливание металла** | **Содержание** | ***1*** |  |
| Определение и сущность процесса опиливания металла. Виды и способы опиливания металла. Напильники. Классификация напильников. Насадка рукояток напильников.  Основные правила и приемы опиливания металла. Особенности опиливания металла в зависимости от их конфигурации. Приспособления для опиливания металла. Машины и станки для опиловочных работ по металлу | *1* | ОК 01-  ОК 09  ПК 1.1. – ПК 1.5. |
| **Тема 2.8.**  **Технологический процесс сборки деталей под сварку** | **Содержание** | ***3*** |  |
| Форма разделки кромок свариваемого металла: основные линейные и угловые характеристики, характеризующие форму разделки кромок и их краткая характеристика: зазор, притупление кромки, угол скоса кромки, угол разделки кромок.  Основные виды разделки кромок свариваемого металла и его сборки под сварку в зависимости от толщины металла. Понятие односторонней и двухсторонней разделки и их особенности.  Правила и расчет разделки кромок для сварки деталей разной толщины. Допустимое смещение кромок свариваемых деталей одной относительно другой.  Закрепление деталей перед сваркой: прихватки и эластичные крепления. Размеры прихваток и правила их установки. Недостатки прихваток. Прижимы, упоры, струбцины, клинья, домкраты. Выводные планки.  Контроль правильности сборки деталей под сварку: постоянство зазора, отсутствие смещения кромок, правильность установки прихваток и их очистки от шлака, очистка кромок металла от различных загрязнений. Устранение дефектов сборки | *1* | ОК 01-  ОК 09  ПК 1.1. – ПК 1.5. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Выполнение эскизов конструктивных элементов сварных соединений  Определение последовательности постановки сварочных  прихваток по заданным условиям. | *2* |
| **Тема 2.9.**  **Дополнительные операции по подготовке металла к сварке** | **Содержание** | ***3*** |  |
| Предварительный и сопутствующий подогрев: основные термины и определения. Необходимость подогрева при сварке. Правила и порядок подогрева металла  Порядок и правила подготовки оборудования сварочного поста к проведению сварки. Порядок хранения, транспортировки и осмотра сварочных материалов перед сваркой. Назначение, правила и продолжительность прокалки электродов в зависимости от вида покрытия.  Вид ручного и механизированного инструмента, используемого при подготовке металла к сварке, зачистке кромок и швов и устранении дефектов. Правила его использования и меры безопасности | *1* | ОК 01-  ОК 09  ПК 1.1. – ПК 1.5. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Составление таблицы «Технологическая характеристика хранения и подготовки сварочных материалов» | *2* |
| **Тема 2.10**  **Дефекты сварных соединений** | **Содержание** | ***3*** |  |
| Определение дефекта в соответствии с ГОСТ 15467. Основные термины. Основные причины возникновения дефектов. Опасность дефектов для сварных конструкций.  Технологические и эксплуатационные дефекты. Дефекты подготовки и сварочные дефекты. Классификация дефектов по типам, исходя из их геометрических признаков и массовости.  Внешние дефекты: отклонение по ширине и высоте швов, наружные трещины, незаплавленные углубления (кратеры) и остатки шлака, подрезы, наплывы. Их характеристика, причины возникновения и способы устранения.  Внутренние дефекты: трещины, не выходящие на поверхность; внутренние поры; непровары и несплавления; шлаковые, вольфрамовые и оксидные включения; перегрев и пережог металла. Их характеристика, причины возникновения и способы устранения.  Сквозные дефекты: сквозные трещины; свищи; прожоги. Их характеристика, причины возникновения и способы устранения.  Влияния дефектов на работоспособность сварной конструкции при статической и динамической нагрузке. Наиболее опасные дефекты. Дополнительные причины, усугубляющие отрицательное воздействие дефектов на сварную конструкцию.  Группы дефектов по классификации Международного института сварки: 1 – трещины, 2 – поры и газовые полости, 3 – твёрдые включения в шве, 4 – несплавления и непровары, 5 – нарушение формы шва, 6 – прочие дефекты. | *1* | ОК 01-  ОК 09  ПК 1.1. – ПК 1.5. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Основные дефекты сварных швов, причины их образования и способы устранения.  Расчет сварных швов на прочность | *2* |
| **Тема 2.11**  **Обозначение источников питания дуги** | **Содержание** | ***3*** |  |
| Основные виды контроля качества сварных соединений: разрушающий и неразрушающий контроль качества сварных соединений, их краткая характеристика, достоинства, недостатки и область применения.  Основные виды испытаний сварных соединений. Назначение испытаний. Виды механических испытаний: статические, динамические и на усталость.  Образцы для механических испытаний. 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 металлографических исследований. Методика проведения испытаний. Характерные виды выявляемых дефектов. Требования безопасности при металлографических исследованиях сварных соединений и швов. | *1* | ОК 01-  ОК 09  ПК 1.1. – ПК 1.5. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Сравнение микроструктуры металла различных участков сварного соединения | *2* |
| **Тема 2.12**  **Неразрушающие виды контроля качества сварных соединений** | **Содержание** | ***3*** |  |
| Общие сведения о видах неразрушающего контроля качества: определение качества продукции и контроля качества продукции. Четыре этапа контроля качества продукции и их содержание. Контроль сварных конструкций на всех этапах. Виды контроля, их достоинства и недостатки.  Визуально-измерительный контроль (ВИК): возможности ВИК по определению качества сварного соединения. Основные дефекты, выявляемые ВИК. Объем и содержание контроля на всех стадиях производства. Основные признаки качества шва. Измерение основных геометрических параметров шва. Измерительный инструмент.  Контроль на непроницаемость: капиллярный метод, его сущность, достоинства и недостатки, методика проведения, возможности по обнаружению дефектов.  Цветная дефектоскопия (метод красок) – современный вариант капиллярного метода: сущность метода. Область его применения. Состав набора для цветной дефектоскопии: пенетрант, очиститель, проявитель. Возможности по обнаружению дефектов.  Контроль на непроницаемость: химический метод, его сущность, достоинства и недостатки, методика проведения, возможности по обнаружению дефектов.  Контроль на непроницаемость: пузырьковый метод, его сущность, достоинства и недостатки, методика проведения, возможности по обнаружению дефектов. Опасность пневматических испытаний высоким давлением и меры по снижению этой опасности.  Другие методы контроля на непроницаемость: манометрический и акустический контроль, как варианты пневматических испытаний. Метод вакуумирования, его сущность, достоинства, недостатки и область применения.  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.  Радиационный контроль, его сущность. Методы радиационного контроля, их достоинства недостатки, возможности по обнаружению дефектов.  Выбор вида контроля в зависимости от типа свариваемой конструкции, доступности шва и характера нагрузок, которые она будет испытывать при эксплуатации | *1* | ОК 01-  ОК 09  ПК 1.1. – ПК 1.5. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  **З**арисовать схему вакуумного контроля c пояснением  Зарисовать схемы радиационных методов контроля, сравнить  Зарисовать схему магнитографического контроля с пояснением  Зарисовать схему ультразвукового контроля с пояснением  Сравнительная характеристика неразрушающих методов контроля качества сварных соединений | *2* |
| **Промежуточная аттестация по МДК.01.02** | | ***2*** |  |
| **Самостоятельная работа**  1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).  2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчета и подготовка к защите.  3. Выполнение тестовых заданий, составленных и предложенных, преподавателем.  4. Подготовка к сообщению или беседе на занятии по темам внеаудиторной самостоятельной работы.  5. Подготовка конспектов по темам занятий.  6. Подготовка к промежуточной аттестации (комплексному экзамену) с использованием конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).  Измерительные инструменты.  Порядок проверки точности сборки.  Классификация дефектов сварного шва.  Методы неразрушающего контроля.  Техника безопасности при выполнении контроля. | | ***2*** | ОК 01-  ОК 09  ПК 1.1. – ПК 1.5. |
| **Учебная практика**  **Виды работ**  Ознакомление со сварочным оборудованием и аппаратурой.  Упражнение включения и выключения источников питания, регулирование силы сварочного тока.  Упражнение присоединения сварочных проводов, зажим электрода в электрододержателе.  Тренировочные упражнения в зажигании сварочной дуги и поддержании ее горения на тренажере сварщика МДТС-05м.  Тренировочные упражнения в зажигании сварочной дуги и поддержка ее горения на сварочном оборудовании.  Упражнения на тренажере сварщик МДТС-05м дуговой наплавки валиков в нижнем, наклонном, горизонтальном и вертикальном положении.  Подготовка газовых баллонов, регулирующей и коммутационной аппаратуры для сварки и резки.  Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.  Визуальный контроль качества сварных соединений невооружённым глазом и с применением оптических инструментов (луп, эндоскопов)  Измерительный контроль качества сборки плоских элементов и труб с применением измерительного инструмента. Стыковые, угловые, тавровые и нахлёсточные соединения.  Измерительный контроль качества параметров сварных швов и размеров поверхностных дефектов на металле и в сварном шве на плоских элементах и трубах с применением измерительного инструмента.  Контроль сварных швов на герметичность-гидравлические испытания.  Контроль сварных швов на герметичность- пневматические испытания с погружением образца в воду.  Контроль проникающими веществами-цветная дефектоскопия  Выполнение комплексной работы.  Правка металла.  Гибка металла.  Разметка металла.  Рубка металла.  Резка механическая.  Опиливание металла.  Выполнение сборки изделий под сварку в сборочно-сварочных приспособлениях прихватками:  -пластин;  -изделий;  -узлов.  Выполнение сборки несложных конструкций под сварку прихватками;  Проверка точности сборки. Исправление дефектов при сборке;  Выбор режимов сварки, настройка оборудования;  Сборка сварных соединений без скоса кромок;  Сборка сварных соединений со скосом кромок;  Сборка и сварка конструкций в нижнем положении сварного шва, проверка точности сборки;  Сборка и сварка конструкций в горизонтальном положении сварного шва, проверка точности сборки;  Применение сборочных приспособлений для сборки элементов конструкций (изделий, деталей) под сварку;  Использование ручного и механизированного инструмента для подготовки элементов конструкций (изделий, узлов, деталей) под сварку Выявление наружных дефектов визуальным осмотром. Выявление дефектов сварных швов;  Зачистка швов после сварки. Устранение внешних дефектов путем наплавки; Применение способов уменьшения и предупреждения деформации при сварке;  Выполнение предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке | | ***34*** | ОК 01-  ОК 09  ПК 1.1. – ПК 1.5. |
| **Дифференцированный зачет по УП.01** | | ***2*** |  |
| **Производственная практика**  **Виды работ**  Выполнение сваркой сложных строительных и технологических конструкций из углеродистых и конструкционных сталей.  Выполнение горячей правки сварных конструкций.  Выполнение плоскостной разметки металла  Выполнение правки металла  Выполнение резки металла  Выполнение обработки кромок и очистка металла под сварку.  Подготовка баллонов, регулирующей и коммуникационной аппаратуры для сварки и резки  Выполнение сборки изделий под сварку в сборочно- сварочных приспособлениях и прихватками  Выполнение разделки кромок под сварку  Вырубка участка недоброкачественного шва.  Выполнение механических испытаний сварных соединений, устранение дефектов в крупных чугунных и алюминиевых отливка.  Выполнение металлографических исследований металла различных участков сварного соединения.  Определение причин дефектов сварочных швов и соединений, предупреждение и устранение различных видов дефектов в сварочных швах.  Устранение дефектов в обработанных деталях и узлах наплавкой газовой горелкой.  Применение способов уменьшения и предупреждения деформаций при сварке.  Применение способов уменьшения и предупреждения деформаций при сварке.  Устранение дефектов в обработанных деталях и узлах наплавкой газовой горелкой. | | ***70*** | ОК 01-  ОК 09  ПК 1.1. – ПК 1.5. |
| **Дифференцированный зачет по ПП.01** | | ***2*** |  |
| **Промежуточная аттестация в форме экзамена квалификационного** | | ***6*** |  |
| **Всего** | | ***192*** |  |

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Профессиональных модулей», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатории «Материаловедения», «Электротехники и сварочного оборудования», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерские и зоны по видам работ «Слесарная», «Сварочная для сварки металлов», «Сварочная для сварки неметаллических материалов», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные издания**

1. Бурмистров, Е. Г. Основы сварки и газотермических процессов в судостроении и судоремонте : учебное пособие для спо / Е. Г. Бурмистров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 552 с. — ISBN 978-5-8114-8104-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171847.

2. Дедюх, Р. И. Технология сварочных работ: сварка плавлением : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. И. Дедюх. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 169 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03766-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514902.

3. Зорин, Е. Е. Электрическая дуговая сварка. Лабораторный практикум по технологическим основам сварки : учебное пособие для спо / Е. Е. Зорин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-8186-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/173108.

4. Зорин, Н. Е. Материаловедение сварки. Сварка плавлением / Н. Е. Зорин, Е. Е. Зорин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 164 с. — ISBN 978-5-507-45127-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/258425.

5. Катаев, Р. Ф. Технология сварочных работ: теория и технология контактной сварки : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. Ф. Катаев, В. С. Милютин, М. Г. Близник ; под научной редакцией М. П. Шалимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10927-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/518116.

6. Новокрещенов, В. В. Неразрушающий контроль сварных соединений в машиностроении : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Новокрещенов, Р. В. Родякина ; под научной редакцией Н. Н. Прохорова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 301 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07186-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514691.

7. Черепахин, А. А. Технология сварочных работ : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Черепахин, В. М. Виноградов, Н. Ф. Шпунькин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 269 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08456-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514903>.

**3.2.3 Дополнительные издания**

1. ГОСТ 21448-75 Порошки из сплавов для наплавки. Технические условия.

2. ГОСТ 11930.0-79 Материалы наплавочные. Общие требования к методам анализа.

4. Контроль и оценка результатов освоения   
профессионального модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК и ОК, формируемых в рамках модуля** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| ПК 1.1. Проводить сборочные операции перед сваркой с использованием конструкторской, производственно-технологической и нормативной документации.  ПК 1.2. Выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей).  ПК 1.3. Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку.  ПК 1.4. Проводить подготовку элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку, зачистку сварных швов и удаление поверхностных дефектов после сварки с использованием ручного и механизированного инструмента.  ПК 1.5. Проводить контроль собранных элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке. | - производит сборочные операции перед сваркой с использованием конструкторской, производственно-технологической и нормативной документации;  - выбирает пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей);  - применяет сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку;  - проводит подготовку элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку, зачистку сварных швов и удаление поверхностных дефектов после сварки с использованием ручного и механизированного инструмента;  - проводить контроль собранных элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ  Оценка защиты отчётов по практическим занятиям  Оценка выполнения тестовых заданий  Дифференцированный зачет  Экзамен |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам  ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности  ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях  ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде  ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста  ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения  ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях  ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности  ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | - находит способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;  - использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;  - применяет собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере;  - организует взаимодействие в коллективе и команде;  - применяет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;  - проявляет гражданско-патриотическую позицию;  - эффективно действует в чрезвычайных ситуациях;  - применяет средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;  - использует профессиональную документацию на государственном и иностранном языках. | Экспертное наблюдение  Оценка выполнения тестовых заданий |

**Приложение 1.2**

**к ОПОП-П по профессии**

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

**Рабочая программа профессионального модуля**

# ПМн.02 «Выполнение ручной дуговой сварки (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика рабочей программы профессионалного модуля 29](#_Toc162370387)

[1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы 29](#_Toc162370388)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 29](#_Toc162370389)

[2. Структура и содержание профессионального модуля 32](#_Toc162370391)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля 32](#_Toc162370392)

[2.2. Структура профессионального модуля 32](#_Toc162370393)

[2.3. Содержание профессионального модуля 33](#_Toc162370394)

[3. Условия реализации профессионального модуля 44](#_Toc162370397)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 44](#_Toc162370398)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 44](#_Toc162370399)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля 46](#_Toc162370400)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

* 1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Выполнение ручной дуговой сварки (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (по выбору)».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

* 1. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Выполнение ручной дуговой сварки (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (по выбору)» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.2.1 Общие компетенции

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование общих компетенций** |
| **ОК 01.** | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам |
| **ОК 02.** | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности |
| **ОК 03.** | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях |
| **ОК 04.** | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде |
| **ОК 05.** | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста |
| **ОК 06.** | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения |
| **ОК 07.** | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях |
| **ОК 08.** | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности |
| **ОК 09.** | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |

1.2.2 Профессиональные компетенции

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций** |
| ПК 2.1. | Проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для ручной дуговой сварки (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом. |
| ПК 2.2. | Настраивать сварочное оборудование для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом. |
| ПК 2.3. | Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке. |
| ПК 2.4. | Выполнять ручную дуговую сварку (наплавку, резку) плавящимся покрытым электродом простых деталей неответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва. |

1.2.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |
| --- | --- |
| Владеть навыками | - проверки оснащенности сварочного поста ручной дуговой проверки оснащенности 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 для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;  - настройки оборудования ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом для выполнения сварки;  - выполнения ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом различных деталей и конструкций;  - выполнения дуговой резки; |
| Уметь | - проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;  - настраивать сварочное оборудование 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 ручной дуговой сваркой (наплавкой, резкой) плавящимся покрытым электродом, и обозначение их на чертежах;  - основные группы и марки материалов, свариваемых ручной дуговой сваркой (наплавкой, резкой) 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 в пространственных положениях сварного шва;  - основы дуговой резки;  - причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления при ручной дуговой сварке (наплавке, резке) плавящимся покрытым электродом. |

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практической подготовки** |
| Учебные занятия | 70 | 40 |
| Самостоятельная работа | 4 | - |
| Практика, в т.ч.: |  |  |
| учебная | 106 | 106 |
| производственная | 106 | 106 |
| Промежуточная аттестация, в том числе: |  |  |
| МДК.02.01 другие формы контроля | 2 | - |
| МДК.02.02 другие формы контроля | 2 |  |
| УП 02 в форме дифференцированного зачета | 2 | - |
| ПП 02 в форме дифференцированного зачета | 2 | - |
| ПМ 02 в форме экзамена квалификационного | 6 | - |
| Всего | **300** | **252** |

2.2. Структура профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ОК 01-  ОК 09  ПК 2.1. – ПК 2.4. | Раздел 1. Основы технологии сварки | **42** | **20** | **22** | 20 | 0 | **2** |  |  |
| Раздел 2. Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки) и резки металлов | **36** | **20** | **16** | 14 |  | **2** |  |  |
| Учебная практика | **108** | **108** |  |  | | | **108** |  |
| Производственная практика | **108** | **108** |  |  | | |  | **108** |
| Промежуточная аттестация | **6** |  |  |  | | |  |  |
| ***Всего:*** | ***300*** | ***256*** | ***38*** | ***34*** | ***0*** | ***4*** | ***108*** | ***108*** |

2.3. Содержание профессионального модуля

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,**  **лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | **Объем, акад. ч. / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.** | **Код ПК, ОК** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Раздел 1. Основы технологии сварки** | |  |  |
| **МДК 02.01 Основы технологии сварки** | |  |  |
| **Тема 1.1. Сварочный пост ручной дуговой**  **сварки** | **Содержание** | ***16*** |  |
| Сущность ручной дуговой сварки плавящимися покрытыми электродами. Область применения. Современное состояние и перспективы развития.  Типовое оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки и его краткая характеристика. | *6* | ОК 01-  ОК 09  ПК 2.1. – ПК 2.4. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Выбор марки светофильтров  Расчет площади сечения сварочных проводов  Изучение конструкций электрододержателей по справочникам сварщика  Определение сварочного поста. Классификация сварочных постов. Конструктивное исполнение стационарного и передвижного сварочного поста.  Электрододержатели. Требования к электрододержателям. Сварочные щитки и требования к ним. Светофильтры. Сварочные провода и зажимы. ГОСТ на сварочные провода, их марки.  Набор инструментов для сварщика и их назначение. Правила пользования измерительным инструментом и шаблонами. Универсальный шаблон сварщика. Правила клеймения сварных швов.  Основные требования к одежде сварщика. Обязательный комплект одежды сварщика и ее характеристика.  Требования к организации рабочего места и безопасности труда при выполнении сварочных работ и обслуживании сварочного поста | *10* |
| **Тема 1.2. Источники питания для ручной дуговой сварки** | **Содержание** | ***12*** |  |
| Сварка на постоянном токе. Полярность постоянного тока и ее влияние на формирование шва. Сварка на переменном токе. Деионизация дуги.  Внешняя статическая характеристика для источников питания ручной дуговой сварки. Характерные точки внешней характеристики. Напряжение холостого хода и ее ограничение. Ток короткого замыкания  Сварочные трансформаторы и их классификация. Трансформаторы с номинальным и увеличенным магнитным рассеянием. Устройство трансформатора и принцип его работы.  Ступенчатое и плавное регулирование. Диапазоны величин сварочного тока. Механическое и магнитное регулирование сварочного тока.  Технические характеристики и условное обозначение отечественных трансформаторов. Международное обозначение трансформаторов и их обозначение на электрических схемах.  Общие сведения и устройство сварочного выпрямителя. Принцип выпрямления переменного тока в постоянный ток. Понятия вентильного эффекта и полупроводниковых вентилей.  Диодные и тиристорные выпрямители. Их достоинства и недостатки. Регулирование сварочного тока в диодном и тиристорном выпрямителе  Выпрямители с высокочастотным звеном. Принцип инвертирования тока. Устройство инверторного выпрямителя. Блок управления и решаемые им задачи.  Принцип преобразования переменного тока в постоянный ток. Устройство сварочного преобразователя. Принцип работы генератора. Сварочные агрегаты. Регулирование сварочного тока. | *8* | ОК 01-  ОК 09  ПК 2.1. – ПК 2.4. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  1. Зарисовать электромагнитные схемы сварочных трансформаторов.  2. Составление таблицы по определению причин основных неисправностей сварочных трансформаторов.  3. Составление таблицы по определению причин основных неисправностей сварочных выпрямителей.  4. Составление таблицы по определению причин основных неисправностей сварочных преобразователей | *4* |
| **Тема 1.3. Сварочные материалы для ручной дуговой сварки** | **Содержание** | ***10*** |  |
| Определение сварочного электрода. Назначение электрода. Требования, предъявляемые к сварочному электроду. Основные стандарты на электроды.  Классификация электродов и условные обозначения по классификации. Международное обозначение пространственного положения сварки и рода и полярности постоянного тока.  Расшифровка марок наиболее распространенных отечественных электродов. Понятие типа электрода. Условия отнесения электродов различных марок к одному типу. Условное обозначение типов электродов.  Полное условное обозначение покрытые электродов на этикетке упаковочной пачки или в сопроводительном паспорте в соответствии с ГОСТ 9466.  Назначение покрытия. Задачи, решаемые покрытием электрода. Виды покрытий электродов. Назначение компонентов, входящих в состав покрытия электродов.  Назначение, состав, основные особенности достоинства и недостатки, рекомендации по использованию. | *4* | ОК 01-  ОК 09  ПК 2.1. – ПК 2.4 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  1. Расшифровать качественный и количественный состав сварочной проволоки.  2.Сравнение влияния легирующих элементов на свойства сварного шва.  3.Расшифровать надписи на упаковках покрытых электродов.  4.Составление таблицы сравнительных характеристик видов покрытий электродов | *6* |
| **Самостоятельная работа**  Назначение, состав, основные особенности достоинства и недостатки, рекомендации по использованию.  Условия хранения, транспортировки и прокалки электродов. Допустимое время использования электродов после прокалки. Осмотр электродов перед сваркой. Условия выбраковки электродов. | | ***2*** | ОК 01-  ОК 09  ПК 2.1. – ПК 2.4. |
| **Промежутоная аттестация по МДК.02.01** | | ***2*** |  |
| **Раздел 2. Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки) и резки металлов** | |  |  |
| **МДК.02.02 Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки) и резки металлов** | |  |  |
| **Тема 2.1 Параметры режима ручной дуговой сварки** | **Содержание** | ***6*** |  |
| Определение режимов сварки. Влияние режимов сварки на ход сварочного процесса. Основные параметры режима и их краткая характеристика. Дополнительные параметры режима и их краткая характеристика. Особенности дополнительных параметров сварки.  Выбор диаметра сварочного электрода. Выбор величины сварочного тока. Расчетные формулы для определения сварочного тока. Понижающие коэффициенты для сварки в положениях, отличных от нижнего.  Рекомендации по выбору сварщиком скорости сварки и напряжения сварочной дуги.  Рекомендации по сварке на переменном токе. Рекомендации по сварке на постоянном токе прямой и обратной полярности. | *2* | ОК 01-  ОК 09  ПК 2.1. – ПК 2.4. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Изучение влияния показателей режима сварки на размеры и форму шва.  Изучение влияния угла наклона электрода и изделия.  Составление сводной таблицы с рекомендациями по выбору параметров режима сварки  Изучение рекомендаций по сварке «на подъем» и «на спуск». Рекомендации при возникновении магнитного дутья | *4* |
| **Тема 2.2**  **Технология ручной дуговой сварки железоуглеродистых сплавов** | **Содержание** | ***6*** |  |
| Распределение железоуглеродистых сплавов по процентному содержанию углерода. Чугуны и стали. Конструкционные и инструментальные сплавы. Углеродистые и легированные сплавы. Сплавы обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные.  Особенности сварки железоуглеродистых сплавов.  Физико-химические особенности чугунов. Графитизация – главный процесс, влияющий на структуру чугуна. Графитизаторы и отбеливающие. Особенности сварки чугунов. Затруднения, возникающие при сварке чугунов. Виды чугунов. Расшифровка условного обозначения марок чугунов.  Технология сварки чугуна с подогревом и без подогрефа: подготовка к сварке, подогрев изделия, выполнение сварки, охлаждение изделия.  Составные электроды.Особенности ремонта чугунной конструкции электродами из углеродистой стали с применением стальных шпилек. Расшифровка условного обозначения марок.  Правила и особенности сварки углеродистых сталей. Параметры режима сварки. Расшифровка условного обозначения марок. Правила и особенности сварки среднелегированных и теплоустойчивых группы сталей. Параметры режима сварки. Расшифровка условного обозначения марок.  Правила и особенности сварки высоколегированных сталей и сплавов. Параметры режима сварки. Расшифровка условного обозначения марок. | *2* | ОК 01-  ОК 09  ПК 2.1. – ПК 2.4. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Расшифровка марок стали.  Определение класса стали по углероду и легирующим элементам.  Зарисовать схемы высокопроизводительных видов ручной дуговой сварки, пояснить  Изучение ссобенностей сварки сталей с разными свойствами. Сварочные материалы для сварки двухслойных сталей.  Изучение мер безопасности при сварке железоуглеродистых сплавов. Влияние на организм сварщика различных химических веществ, находящихся в сварочном аэрозоле | *4* |
| **Тема 2.3 Технология ручной дуговой сварки цветных металлов и сплавов** | **Содержание** | ***2*** |  |
| Область применения сварных конструкций из цветных металлов. Разделение цветных металлов на группы и их характеристика.  Физико-химические особенности ручной дуговой сварки цветных металлов. Затруднения, возникающие при сварке цветных металлов и способы их преодоления.  Технология сварки меди и ее особенности. Сварочные материалы. Параметры режима сварки.  Технология сварки латуни и ее особенности. Сварочные материалы. Параметры режима сварки.  Технология сварки бронзы и ее особенности. Сварочные материалы. Параметры режима сварки.  Технология сварки алюминия и ее особенности. Сварочные материалы. Параметры режима сварки.  Технология сварки алюминиевых сплавов и ее особенности. Сварочные материалы. Параметры режима сварки.  Технология сварки титановых сплавов и ее особенности. Сварочные материалы. Параметры режима сварки. | *2* | ОК 01-  ОК 09  ПК 2.1. – ПК 2.4. |
| **Тема 2.4**  **Технология ручной дуговой наплавки металла покрытыми электродами** | **Содержание** | ***6*** |  |
| Определение наплавки, ее сущность и особенности. Назначение наплавки и область её применения.  Наплавка поверхности, работающей в условиях износа. Наплавка деталей, работающих в условиях ударных нагрузок и на истирание при нормальных температурах и при повышенных температуре и давлении.  Сварочные материалы для наплавки: покрытые электроды для наплавки, их условное обозначение и особенности. Отличие электродов для наплавки от электродов для сварки.  Схема ручной дуговой наплавки. Подготовка деталей к наплавке. Оборудование для ручной дуговой наплавки.  Основные правила выполнения наплавки покрытыми электродами. Режимы наплавки и манипулирование электродом. Способы наплавки плоских поверхностей. Однослойная и многослойная наплавка и её особенности.  Основные правила выполнения наплавки цилиндрических поверхностей. Способы наплавки. Режимы наплавки и манипулирование электродом. Однослойная и многослойная наплавка и её особенности. | *2* | ОК 01-  ОК 09  ПК 2.1. – ПК 2.4. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Сравнение форм сварочной ванны и глубины проплавления одним, тремя и шестью электродами, по справочным материалам  Изучение основных дефектов при наплавке, их причины и меры по устранению  Изучение техники безопасности при проведении наплавочных работ. Предельная допустимая концентрация (ПДК) некоторых вредных веществ, возникающих при наплавке | *4* |
| **Тема 2.5**  **Технология ручной дуговой резки металла покрытыми электродами** | **Содержание** | ***12*** |  |
| Определение дуговой резки металла, ее сущность и особенности. Назначение дуговой резки и область её применения.  Ручная дуговая резка металлов. Виды дуговой резки металла: кислородно-дуговая резка, воздушно-дуговая резка металлов, их особенности и краткая характеристика.  Покрытые электроды для резки металла, их особенности по сравнению с электродами для сварки. Особенности их зажигания и горения.  Основные правила резки металла покрытыми электродами. Контроль правильности резки. Выбор скорости резки по отклонению струи искр разрезаемого металла.  Режимы разделительной резки металла. Особенности разделительной резки. Материалы для резки.  Электроды для поверхностной резки металла и строжки. Особенности поверхностной резки металла. Режимы поверхностной резки металла. | *4* | ОК 01-  ОК 09  ПК 2.1. – ПК 2.4. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  **1.**Составление таблицы отличительных особенностей ручной дуговой, воздушно-дуговой и кислородно-дуговой видов резки металла  2.Изучение основных показателей качества резки металла покрытыми электродами и мероприятия по их достижению.  3.Изучение дефектов резки и способы их устранения. Напряжения и деформации при резке и способы их недопущения.  4.Техника безопасности при резке покрытыми электродами | *8* |
| **Самостоятельная работа**  Определить основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых ручной дуговой сваркой плавящимся покрытым электродом, и обозначение их на чертежах.  Перечислить основные группы и марки материалов, свариваемых ручной дуговой сваркой.  Назвать марки сварочных материалов, используемых для ручной дуговой сварки цветных металлов и сплавов.  Перечислить критерии проверки сварочных материалов для ручной дуговой сварки.  Изложить технику и технологию ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом различных деталей и конструкций в пространственных положениях сварного шва.  Указать основные параметры режима ручной дуговой сварки.  Перечислить оборудование сварочного поста ручной дуговой сварки.  Установить этапы проверки работоспособности и исправности оборудования поста ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом.  Сформулировать этапы настройки оборудования ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом.  Определить основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений из цветных металлов и сплавов, и обозначение их на чертежах.  Перечислить сварочные материалы для ручной дуговой сварки цветных металлов и сплавов.  Изложить особенности сварки цветных металлов и сплавов.  Перечислить марки сварочных материалов, используемых для дуговой наплавки металлов.  Объяснить технику наплавки различных поверхностей.15.Установить марки сварочных материалов, используемых для дуговой резки металлов.  Изложить технологию ручной дуговой резки плавящимся электродом. | | ***2*** | ОК 01-  ОК 09  ПК 2.1. – ПК 2.4. |
| **Промежуточная аттестация по МДК.02.02** | | ***2*** |  |
| **Учебная практика**  **Виды работ**  1**.**Организация рабочего места и правила безопасности труда при ручной дуговой сварке, наплавке, резке плавящимся покрытым электродом (РД).  2.Комплектация сварочного поста РД.  3.Настройка оборудования для РД.  4.Зажигание сварочной дуги различными способами.  5.Подбор режимов РД углеродистых и конструкционных сталей, цветных металлов и их 6.лавов.  7.Подготовка под сварку деталей из углеродистых и конструкционных сталей, цветных.металлов и их сплавов.  8.Сварка деталей из углеродистых и конструкционных сталей, цветных металлов и их сплавов с применением приспособлений и их прихватках.  9.Выполнение РД угловых швов пластин из углеродистой и конструкционной стали в различных положениях сварного шва.  10.Выполнение РД пластин из углеродистой и конструкционной стали в различных положениях сварного шва.  11. Выполнение РД кольцевых швов труб из углеродистых и конструкционных сталей в различных положениях сварного шва.  12. Выполнение РД угловых швов пластин из цветных металлов и сплавов в различных положениях сварного шва.  13.Выполнение РД стыковых швов пластин из цветных металлов и сплавов в различных положениях сварного шва.  14.Выполнение РД кольцевых швов труб из цветных металлов и сплавов в различных положениях сварного шва.  15Выполнение РД стыковых и угловых швов пластин толщиной 2-20мм из углеродистой стали в горизонтальном, вертикальном и потолочном положениях.  16.Выполнение РД кольцевых швов труб диаметром 25-250мм, с толщиной стенок 1,6-6мм из углеродистой стали в горизонтальном, вертикальном положениях.  17. Выполнение комплексной работы | | ***106*** | ОК 01-  ОК 09  ПК 2.1. – ПК 2.4. |
| **Дифференцированный зачет по УП.02** | | ***2*** |  |
| **Производственная практика**  **Виды работ**  1.Организация рабочего места и правила безопасности при ручной дуговой сварке (наплавке, резке) плавящимся покрытым электродом.  2.Чтение чертежей, схем, маршрутных и технологических карт.  3.Выполнение подготовки деталей из углеродистых и конструкционных сталей,цветных металлов и их сплавов под сварку.  4.Выполнение сборки деталей из углеродистых и конструкционных сталей, цветных металлов и их сплавов под сварку на прихватках и с применением сборочных приспособлений.  5.Выполнение РД угловых и стыковых швов пластин из углеродистой и конструкционной стали в различных положениях сварного шва  6.Выполнение РД кольцевых швов труб из углеродистых и конструкционных сталей в различных положениях сварного шва.  7.Выполнение РД угловых швов пластин из цветных металлов и сплавов в различных положениях сварного шва.  8.Выполнение РД стыковых швов пластин из цветных металлов и сплавов в различных положениях сварного шва.  9.Выполнение РД кольцевых швов труб из цветных металлов и сплавов в различных положениях сварного шва.  10.Выполнение РД стыковых и угловых швов пластин из углеродистой стали в горизонтальном, вертикальном и потолочном положениях.  11.Выполнение РД кольцевых швов труб из углеродистой стали в горизонтальном, вертикальном положениях.  12.Выполнение РД кольцевых швов труб из углеродистой стали в наклонном положении под углом 450.  13.Выполнение дуговой резки листового металла различного профиля.  14.Выполнение ручной дуговой наплавки валиков на плоскую и цилиндрическую поверхность деталей в различных пространственных положениях сварного шва. | | ***106*** | ОК 01-  ОК 09  ПК 2.1. – ПК 2.4. |
| **Дифференцированный зачет по ПП.02** | | ***2*** |  |
| **Промежуточная аттестация в форме экзамена квалификационного** | | ***6*** |  |
| **Всего** | | ***300*** |  |

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Профессиональных модулей», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатории «Материаловедения», «Электротехники и сварочного оборудования», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерские и зоны по видам работ «Слесарная», «Сварочная для сварки металлов», «Сварочная для сварки неметаллических материалов», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные издания**

1. Бурмистров, Е. Г. Основы сварки и газотермических процессов в судостроении и судоремонте : учебное пособие для спо / Е. Г. Бурмистров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 552 с. — ISBN 978-5-8114-8104-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171847.

2. Зорин, Е. Е. Электрическая дуговая сварка. Лабораторный практикум по технологическим основам сварки : учебное пособие для спо / Е. Е. Зорин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-8186-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/173108.

3. Зорин, Н. Е. Материаловедение сварки. Сварка плавлением / Н. Е. Зорин, Е. Е. Зорин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 164 с. — ISBN 978-5-507-45127-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/258425.

4. Катаев, Р. Ф. Технология сварочных работ: теория и технология контактной сварки : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. Ф. Катаев, В. С. Милютин, М. Г. Близник ; под научной редакцией М. П. Шалимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10927-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/518116.

5. Кушнир, А. П. Технология металлов и сплавов : учебное пособие для среднего профессионального образования / ответственные редакторы А. П. Кушнир, В. Б. Лившиц. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 310 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11111-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/516862.

6. Новокрещенов, В. В. Неразрушающий контроль сварных соединений в машиностроении : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Новокрещенов, Р. В. Родякина ; под научной редакцией Н. Н. Прохорова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 301 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07186-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514691.

7. Черепахин, А. А. Технология сварочных работ : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Черепахин, В. М. Виноградов, Н. Ф. Шпунькин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 269 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08456-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514903>.

**3.2.2. Дополнительные источники**

1. ГОСТ 21448-75 Порошки из сплавов для наплавки. Технические условия.

2. ГОСТ 11930.0-79 Материалы наплавочные. Общие требования к методам анализа.

4. Контроль и оценка результатов освоения   
профессионального модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК и ОК, формируемых в рамках модуля** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| ПК 2.1. Проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для ручной дуговой сварки (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом.  ПК 2.2. Настраивать сварочное оборудование для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом.  ПК 2.3. Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке.  ПК 2.4. Выполнять ручную дуговую сварку (наплавку, резку) плавящимся покрытым электродом простых деталей неответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва. | - проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для ручной дуговой сварки (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом;  - настраивать сварочное оборудование для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;  - выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке;  - выполнять ручную дуговую сварку (наплавку, резку) плавящимся покрытым электродом простых деталей неответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва;  - выполнять дуговую резку металла. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ  Оценка защиты отчётов по практическим занятиям  Оценка выполнения тестовых заданий  Дифференцированный зачет  Экзамен |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам  ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности  ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях  ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде  ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста  ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения  ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях  ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности  ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | - находит способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;  - использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;  - применяет собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере;  - организует взаимодействие в коллективе и команде;  - применяет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;  - проявляет гражданско-патриотическую позицию;  - эффективно действует в чрезвычайных ситуациях;  - применяет средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;  - использует профессиональную документацию на государственном и иностранном языках. | Экспертное наблюдение  Оценка выполнения тестовых заданий |

**Приложение 1.3**

**к ОПОП-П по профессии**

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

**Рабочая программа профессионального модуля**

# ПМн.03 «Выполнение частично механизированной сварки (наплавки) плавлением»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика рабочей программы профессионалного модуля 50](#_Toc162370387)

[1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы 50](#_Toc162370388)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 50](#_Toc162370389)

[2. Структура и содержание профессионального модуля 52](#_Toc162370391)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля 52](#_Toc162370392)

[2.2. Структура профессионального модуля 52](#_Toc162370393)

[2.3. Содержание профессионального модуля 53](#_Toc162370394)

[3. Условия реализации профессионального модуля 62](#_Toc162370397)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 62](#_Toc162370398)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 62](#_Toc162370399)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля 64](#_Toc162370400)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

* 1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Выполнение частично механизированной сварки (наплавки) плавлением (по выбору)».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

* 1. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Выполнение частично механизированной сварки (наплавки) плавлением (по выбору)» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.2.1 Общие компетенции

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование общих компетенций** |
| **ОК 01.** | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам |
| **ОК 02.** | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности |
| **ОК 03.** | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях |
| **ОК 04.** | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде |
| **ОК 05.** | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста |
| **ОК 06.** | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения |
| **ОК 07.** | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях |
| **ОК 08.** | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности |
| **ОК 09.** | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |

1.2.2 Профессиональные компетенции

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций** |
| ПК 3.1. | Настраивать сварочное оборудование для частично механизированной сварки (наплавки) плавлением. |
| ПК 3.2. | Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке. |
| ПК 3.3. | Выполнять частично механизированную сварку (наплавку) плавлением простых деталей неответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва |

1.2.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |
| --- | --- |
| Владеть навыками | - проверки оснащенности сварочного поста частично механизированной сварки (наплавки) плавлением;  - проверки работоспособности и исправности оборудования поста частично механизированной сварки (наплавки) плавлением;  - проверки наличия заземления сварочного поста частично механизированной сварки (наплавки) плавлением;  - подготовки и проверки сварочных материалов для частично механизированной сварки (наплавки);  - настройки оборудования для частично механизированной сварки (наплавки) плавлением для выполнения сварки;  - выполнения частично механизированной сваркой (наплавкой) плавлением различных деталей и конструкций во всех пространственных положениях сварного шва; |
| Уметь | - проверять работоспособность и исправность оборудования для частично механизированной сварки (наплавки) плавлением;  - настраивать сварочное оборудование для частично механизированной сварки (наплавки) плавлением;  - выполнять частично механизированную сварку (наплавку) плавлением простых деталей неответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва; |
| Знать | - основные группы и марки материалов, свариваемых частично механизированной сваркой (наплавкой) плавлением;  - сварочные (наплавочные) материалы для частично механизированной сварки (наплавки) плавлением;  - устройство сварочного и вспомогательного оборудования для частично механизированной сварки (наплавки) плавлением, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения;  - технику и технологию частично механизированной сварки (наплавки) плавлением для сварки различных деталей и конструкций во всех пространственных положениях сварного шва;порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла;  причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых (наплавляемых) изделиях;  - причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления. |

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практической подготовки** |
| Учебные занятия | 70 | 40 |
| Самостоятельная работа | 4 | - |
| Практика, в т.ч.: |  |  |
| учебная | 106 | 106 |
| производственная | 106 | 106 |
| Промежуточная аттестация, в том числе: |  |  |
| МДК.03.01 другие формы контроля | 2 | - |
| МДК.03.02 другие формы контроля | 2 |  |
| УП 03 в форме дифференцированного зачета | 2 | - |
| ПП 03 в форме дифференцированного зачета | 2 | - |
| ПМ 03 в форме экзамена квалификационного | 6 | - |
| Всего | **300** | **252** |

2.2. Структура профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ОК 01-  ОК 09  ПК 3.1. – ПК 3.3. | Раздел 1. Сварочные материалы и оборудование для частично механизированной сварки (наплавки) плавлением | **42** | **20** | **22** | 20 | 0 | **2** |  |  |
| Раздел 2.Техника и технология частично механизированной сварки (наплавки) плавлением | **36** | **20** | **16** | 14 | 0 | **2** |  |  |
| Учебная практика | **108** | **108** |  |  | | | **108** |  |
| Производственная практика | **108** | **108** |  |  | | |  | **108** |
| Промежуточная аттестация | **6** |  |  |  | | |  |  |
| ***Всего:*** | ***300*** | ***256*** | ***38*** | ***34*** | ***0*** | ***4*** | ***108*** | ***108*** |

2.3. Содержание профессионального модуля

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,**  **лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | **Объем, акад. ч. / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.** | **Код ПК, ОК** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
|  |  |  |  |
| **Раздел 1 Сварочные материалы и оборудование для частично механизированной сварки (наплавки) плавлением** | |  |  |
| **МДК 03.01 Сварочные материалы и оборудование для частично механизированной сварки (наплавки) плавлением** | |  |  |
| **Тема 1.1 Сущность процесса частично механизированной сварки** | **Содержание** |  |  |
| Сущность процесса частично механизированной сварки.  Металлургические процессы при сварке: характер плавления основного и присадочного металла; влияние режимов сварки на металлургические процессы в металле шва.Структура металла шва при частично механизированной сварке и наплавке. | *4* | ОК 01-  ОК 09  ПК 3.1. – ПК 3.3. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Составление схемы классификации методов сварки в защитных газах | *4* |
| **Тема 1.2 Сварочные материалы**  **для частично механизированной сварки плавлением в защитном газе** | **Содержание** |  |  |
| Роль и виды сварочной проволоки.  Роль и виды защитных газов при частично механизированной сварке плавлением. Процесс защиты металла шва: характер действия защитных газов, активных газов и флюсов при частично механизированной сварке плавлением | *4* | ОК 01-  ОК 09  ПК 3.1. – ПК 3.3. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Расшифровать состав сварочной проволоки по заданию.  Составление сравнительной характеристики составов флюсов.  Составление сравнительной характеристики порошковой проволоки | *6* |
| **Тема 1.3 Оборудование для частично механизированной сварки** | **Содержание** |  |  |
| Состав оборудования.  Основные характеристики и назначение оборудования сварочного поста для частично механизированной сварки.  Виды и технические характеристики сварочных полуавтоматов.  Конструктивные особенности полуавтоматов различных марок. Расположение подающих механизмов.  Вспомогательные устройства для частично механизированной сварки.  Способы контроля работы сварочного оборудования.  Регулировка параметров сварки в соответствии с конструктивными особенностями оборудования.  Порядок осмотра оборудования перед началом и в конце его работы.  Возможные неполадки сварочного оборудования, их причины и способы устранения.  Баллоны для газов: конструктивные особенности баллонов и вспомогательного оборудования для частично механизированной сварки; проверка газовых редукторов, установка редукторов.  Организация рабочего места и требования безопасности при подготовке оборудования.  Правила безопасной эксплуатации газовых баллонов. Отбраковка баллонов. Причины взрывов газовых баллонов | *6* | ОК 01-  ОК 09  ПК 3.1. – ПК 3.3. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Выбор марки светофильтров для частично механизированной сварки.  Зарисовать схемы полуавтоматов в зависимости от способа подачи проволоки, пояснить.  Сравнение устройств и технических характеристик полуавтоматов различных марок.  Изучение схемы устройства и работы газового редуктора. | *6* |
| **Тема 1.4 Режимы сварки и требования к сварным швам** | **Содержание** |  |  |
| Режимы сварки и требования к сварным швам. Влияние режимов сварки на геометрию сварного шва.  Параметры режимов сварки (сила тока, напряжение, диаметр проволоки, скорость подачи проволоки, расход защитного газа). Выбор режимов сварки. Способы настройки режимов сварки.  Условное обозначение швов сварных соединений на чертежах. Основные ГОСТы, определяющие условное обозначение швов на чертежах. Условное обозначение способов сварки. Вспомогательные знаки. | *4* | ОК 01-  ОК 09  ПК 3.1. – ПК 3.3. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Изучение влияния основных параметров режима сварки на форму и размеры шва.  Расшифровать условные обозначения швов сварных соединений..Выполнение эскизов конструктивных элементов сварных соединений. | *4* |
| **Самостоятельная работа**  Конструктивные элементы швов сварных соединений. Форма разделки кромок разделки кромок и сборки под сварку в соответствии с ГОСТом для полуавтоматической сварки: с отбортовкой; с зазором, но без разделки; с односторонней разделкой; с двухсторонней разделкой. | | ***2*** | ОК 01-  ОК 09  ПК 3.1. – ПК 3.3. |
| **Промежуточная аттестация по МДК.03.01** | | ***2*** |  |
| **Раздел 2. Техника и технология частично механизированной сварки (наплавки) плавлением** | |  |  |
| **МДК.03.02 Техника и технология частично механизированной сварки (наплавки) плавлением** | |  |  |
| **Тема 2.1 Технология частично механизированной сварки плавлением** | **Содержание** | ***10*** |  |
| Техника и технология частично механизированной сварки плавлением различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.  Техника и технология частично механизированной сварки плавлением различных деталей и конструкций из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва.  Порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла.  Причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых изделиях. Причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления | *4* | ОК 01-  ОК 09  ПК 3.1. – ПК 3.3. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Составление таблиц ориентировочных режимов сварки в углекислом газе стыковых и угловых швов.  Основные дефекты сварных швов, причины их образования и способы устранения. | *6* |
| **Тема 2.2 Сущность частично механизированной наплавки, наплавочные материалы** | **Содержание** | ***12*** |  |
| Сущность частично механизированной наплавки. Виды и назначение наплавки.  Металлургические процессы при наплавке. Наплавочные материалы.  Свойства наплавляемого и наплавленного металла. | *4* | ОК 01-  ОК 09  ПК 3.1. – ПК 3.3. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Составление схем механизированной наплавки электродами и лентой, используя учебную литературу | *8* |
| **Тема 2.3 Техника и технология**  **частично механизированной наплавки** | **Содержание** | ***10*** |  |
| Режимы наплавки. Выбор режимов и материалов для наплавки. Способы наплавки. Настройка оборудования для частично механизированной наплавки плавлением.  Техника и технология наплавки под флюсом, в среде углекислого газа. Порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла при наплавке. Контроль сварочных процессов при частично механизированной наплавке.  Виды дефектов при наплавке и способы их устранения. | *4* | ОК 01-  ОК 09  ПК 3.1. – ПК 3.3. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Определение коэффициента расплавления, наплавки в зависимости от сварочного тока (по заданным условиям) | *6* |
| **Самостоятельная работа**  - систематическая проработка конспектов занятий, учебной, дополнительной и справочной литературы при подготовке к занятиям;  - подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка их к защите;  - подготовка к выполнению индивидуальных заданий;  - подготовка к решению задач;  - подготовка и защита докладов и рефератов по разделу 1 ПМ.04:  «Расшифровка марок сварочных материалов для частично механизированной сварки» - решение проф. задач (4);  «Дефекты сварных швов, выполненных частично механизированных сваркой плавящимся электродом в среде активных газов и смесях» - презентация (4);  «Особенности технологии частично механизированной сварки (наплавки) плавлением в защитном газе трубопроводов из углеродистых, конструкционных и легированных сталей»; «Особенности технологии частично механизированной сварки (наплавки) плавлением в защитном газе листовых конструкций из углеродистых, конструкционных и легированных сталей» - реферат (4);  «Особенности технологии частично механизированной сварки (наплавки) плавлением в защитном газе конструкций из алюминия и его сплавов»; «Особенности технологии частично механизированной сварки (наплавки) плавлением в защитном газе конструкций из меди и ее сплавов»; «Особенности технологии частично механизированной сварки (наплавки) плавлением в защитном газе конструкций из титана и его сплавов» - реферат (4);  «Основные требования к организации рабочего места и безопасности выполнения работ при частично механизированной сварки (наплавки) плавлением в защитном газе» - реферат (4).  Тематика домашних заданий  Перечислить основные группы и марки материалов, свариваемых частично механизированной сваркой плавлением.  Объяснить, как осуществляется подбор сварочных материалов для частично механизированной сварки плавлением.  Объяснить устройство сварочного и вспомогательного оборудования для частично механизированной сварки плавлением, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения.  Изложить технологию частично механизированной сварки сталей во всех пространственных положениях сварного шва.  Сформулировать этапы проведения предварительного и сопутствующего (межслойного) подогрева металла.  Объяснить причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых изделиях.  Перечислить причины возникновение дефектов сварных швов при частично механизированной сварке сталей, и способы устранения их .  Объяснить, как осуществляется подбор наплавочных материалов для частично механизированной наплавки.  Объяснить, как осуществляется проверка оснащенности сварочного поста частично механизированной наплавки в защитном газе.  Представить технологию частично механизированную наплавку в защитном газе различных деталей.  Объяснить причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в наплавляемых изделиях. | | ***2*** | ОК 01-  ОК 09  ПК 3.1. – ПК 3.3. |
| **Промежуточная аттестация по МДК.03.02** | | ***2*** |  |
| **Учебная практика**  **Виды работ**  1. Организация рабочего места и правила безопасности труда при частично механизированной сварке (наплавке)  плавлением.  2. Комплектация сварочного поста частично механизированной сварки (наплавки) плавлением.  3. Настройка оборудования для частично механизированной сварки (наплавки) плавлением.  4. Зажигание сварочной дуги.  5. Выбор наиболее подходящего диаметра сварочной проволоки и расхода защитного газа.  6. Подбор режимов частично механизированной сварки (наплавки) плавлением углеродистых и конструкционных сталей.  7. Подготовка под сварку деталей из углеродистых и конструкционных сталей.  8. Сборка деталей из углеродистых и конструкционных сталей с применением приспособлений и на прихватках.  9. Выполнение частично механизированной сварки плавлением проволокой сплошного сечения в среде активных газов и смесях стыковых и угловых швов стальных пластин из углеродистых сталей  10. Выполнение частично механизированной сварки плавлением порошковой проволокой в среде активных газов стыковых и угловых швов стальных пластин из углеродистых сталей.  11. Выполнение частично механизированной сварки порошковой проволокой в среде активных газов стыковых и угловых швов пластин толщиной 2-20 мм из углеродистой стали в различных пространственных положениях. \*  12. Выполнение частично механизированной сварки плавящимся электродом в среде активных газах и смесях стыковых и угловых швов пластин толщиной 2-20 мм из углеродистой стали в различных пространственных положениях. \*  13. Выполнение частично механизированной сварки порошковой проволокой в среде активных газов кольцевых швов труб диаметром 25 – 250 мм, с толщиной стенок 1,6 – 6 мм из углеродистой стали в различных пространственных положениях. \*  14. Выполнение частично механизированной сварки плавящимся электродом в среде активных газах и смесях кольцевых швов труб диаметром 25 – 250 мм, с толщиной стенок 1,6 – 6 мм из углеродистой стали в различных пространственных положениях. \*  15. Выполнение частично механизированной сварки плавящимся электродом в среде активных газах и смесях стыковых, угловых швов резервуара высокого давления из пластин толщиной 6, 8 и 10 мм и труб с толщиной стенок от 3 до 10 мм из углеродистой стали. \*  16. Частично механизированная наплавка углеродистых и конструкционных сталей.  17. Исправление дефектов сварных швов.  Примечания:  1. \* - виды работ учебной и производственной практик, соответствующие конкурсным заданиям (элементам) WSR «Сварочные технологии».  2. Нижнее (потолочное) положение - плоскость, в которой располагается шов сварного соединения, находится под углом (0 - 10°) по отношению к горизонтальной плоскости.  3. Вертикальное положение - плоскость, в которой располагается шов сварного соединения, находится под углом 90 ± 10° по отношению к горизонтальной плоскости.  4. Наклонное положение под углом 45° - плоскость, в которой располагается шов сварного соединения, находится под углом 45 ± 10° по отношению к горизонтальной плоскости. Выполнение комплексной работы в соответствии с TO WSR\*. | | ***106*** | ОК 01-  ОК 09  ПК 3.1. – ПК 3.3. |
| **Дифференцированный зачет по УП.03** | | ***2*** |  |
| **Производственная практика**  **Виды работ**  1. Организация рабочего места и правила безопасности труда при частично механизированной сварке (наплавке) плавлением в защитных газах.  2. Чтение чертежей, схем, маршрутных и технологических карт.  3. Выполнение подготовки деталей из углеродистых и конструкционных сталей под сварку.  4. Выполнение сборки деталей из углеродистых и конструкционных сталей под сварку на прихватках и с применением сборочных приспособлений.  5. Выполнение частично механизированной сварки угловых и стыковых швов пластин из углеродистой и конструкционной стали в различных положениях сварного шва.  6. Выполнение частично механизированной сварки кольцевых швов труб из углеродистых и конструкционных сталей в различных положениях сварного шва.  7. Выполнение частично механизированной сварки кольцевых швов труб из углеродистой стали в наклонном положении под углом 45°. \*  8. Выполнение частично механизированной сварки плавлением проволокой сплошного сечения в среде активных газов и смесях полностью замкнутой трубной конструкции из низкоуглеродистой стали с толщиной стенок трубы от 3 до 10 мм, диаметром 25-250 мм. \*  9. Выполнение частично механизированной сварки плавлением порошковой проволокой в среде активных газов полностью замкнутой трубной конструкции из низкоуглеродистой стали с толщиной стенок трубы от 3 до 10 мм, диаметром 25-250 мм. \*  10.Выполнение частично механизированной наплавки валиков на плоскую и цилиндрическую поверхность деталей в различных пространственных положениях сварного шва.  Примечания:  1. \* - виды работ учебной и производственной практик, соответствующие конкурсным заданиям (элементам) WSR «Сварочные технологии».  2. Нижнее (потолочное) положение - плоскость, в которой располагается шов сварного соединения, находится под углом (0 - 10°) по отношению к горизонтальной плоскости.  3. Вертикальное положение - плоскость, в которой располагается шов сварного соединения, находится под углом 90 ± 10° по отношению к горизонтальной плоскости.  4. Наклонное положение под углом 45° - плоскость, в которой располагается шов сварного соединения, находится под углом 45 ± 10° по отношению к горизонтальной плоскости. | | ***106*** | ОК 01-  ОК 09  ПК 3.1. – ПК 3.3. |
| **Дифференцированный зачет по ПП.03** | | ***2*** |  |
| **Промежуточная аттестация в форме экзамена квалификационного** | | ***6*** |  |
| **Всего** | | ***300*** |  |

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Профессиональных модулей», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатории «Материаловедения», «Электротехники и сварочного оборудования», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерские и зоны по видам работ «Слесарная», «Сварочная для сварки металлов», «Сварочная для сварки неметаллических материалов», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные издания**

1. Бурмистров, Е. Г. Основы сварки и газотермических процессов в судостроении и судоремонте : учебное пособие для спо / Е. Г. Бурмистров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 552 с. — ISBN 978-5-8114-8104-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171847.

2. Дедюх, Р. И. Технология сварочных работ: сварка плавлением : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. И. Дедюх. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 169 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03766-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514902.

3. Зорин, Е. Е. Электрическая дуговая сварка. Лабораторный практикум по технологическим основам сварки : учебное пособие для спо / Е. Е. Зорин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-8186-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/173108.

4. Зорин, Н. Е. Материаловедение сварки. Сварка плавлением / Н. Е. Зорин, Е. Е. Зорин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 164 с. — ISBN 978-5-507-45127-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/258425.

5. Катаев, Р. Ф. Технология сварочных работ: теория и технология контактной сварки : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. Ф. Катаев, В. С. Милютин, М. Г. Близник ; под научной редакцией М. П. Шалимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10927-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/518116.

6. Козловский, С. Н. Введение в сварочные технологии : учебное пособие / С. Н. Козловский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1159-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210602.

7. Новокрещенов, В. В. Неразрушающий контроль сварных соединений в машиностроении : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Новокрещенов, Р. В. Родякина ; под научной редакцией Н. Н. Прохорова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 301 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07186-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514691.

8. Смирнов, И. В. Сварка специальных сталей и сплавов : учебное пособие для спо / И. В. Смирнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 268 с. — ISBN 978-5-507-44729-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/254726.

9. Черепахин, А. А. Технология сварочных работ : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Черепахин, В. М. Виноградов, Н. Ф. Шпунькин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 269 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08456-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514903>.

**3.2.2. Дополнительные издания**

1. ГОСТ 21448-75 Порошки из сплавов для наплавки. Технические условия.

2. ГОСТ 11930.0-79 Материалы наплавочные. Общие требования к методам анализа.

4. Контроль и оценка результатов освоения   
профессионального модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК и ОК, формируемых в рамках модуля** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| ПК 3.1. Настраивать сварочное оборудование для частично механизированной сварки (наплавки) плавлением.  ПК 3.2. Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке.  ПК 3.3. Выполнять частично механизированную сварку (наплавку) плавлением простых деталей неответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва | - настраивает сварочное оборудование для частично механизированной сварки (наплавки) плавлением;  - выполняет предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке;  - выполняет частично механизированную сварку (наплавку) плавлением простых деталей неответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ  Оценка защиты отчётов по практическим занятиям  Оценка выполнения тестовых заданий  Дифференцированный зачет  Экзамен |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам  ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности  ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях  ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде  ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста  ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения  ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях  ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности  ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | - находит способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;  - использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;  - применяет собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере;  - организует взаимодействие в коллективе и команде;  - применяет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;  - проявляет гражданско-патриотическую позицию;  - эффективно действует в чрезвычайных ситуациях;  - применяет средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;  - использует профессиональную документацию на государственном и иностранном языках. | Экспертное наблюдение  Оценка выполнения тестовых заданий |

**Приложение 1.4**

**к ОПОП-П по профессии**

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

**Рабочая программа профессионального модуля**

# ПМ.04 «Газовая сварка (наплавка) (АО "Уралтрасмаш")»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика рабочей программы профессионалного модуля 68](#_Toc162370387)

[1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы 68](#_Toc162370388)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 68](#_Toc162370389)

[1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П 69](#_Toc162370390)

[2. Структура и содержание профессионального модуля 71](#_Toc162370391)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля 71](#_Toc162370392)

[2.2. Структура профессионального модуля 71](#_Toc162370393)

[2.3. Содержание профессионального модуля 72](#_Toc162370394)

[3. Условия реализации профессионального модуля 82](#_Toc162370397)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 82](#_Toc162370398)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 82](#_Toc162370399)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля 84](#_Toc162370400)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

* 1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Газовая сварка сварка (наплавка)».

Профессиональный модуль включен в вариативную часть образовательной программы.

* 1. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Газовая сварка сварка (наплавка)» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.2.1 Общие компетенции

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование общих компетенций** |
| **ОК 01.** | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам |
| **ОК 02.** | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности |
| **ОК 03.** | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях |
| **ОК 04.** | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде |
| **ОК 05.** | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста |
| **ОК 06.** | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения |
| **ОК 07.** | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях |
| **ОК 08.** | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности |
| **ОК 09.** | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |

1.2.2 Профессиональные компетенции

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций |
| ПК 5.1. | Выполнять газовую сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва. |
| ПК 5.2. | Выполнять газовую сварку различных деталей из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва. |
| ПК 5.3. | Выполнять газовую наплавку. |

1.2.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |
| --- | --- |
| Владеть навыками | - проверки оснащенности поста газовой сварки;  - настройки оборудования для газовой сварки (наплавки);  - выполнения газовой сварки (наплавки) различных деталей и конструкций; |
| Уметь | - проверять работоспособность и исправность оборудования для газовой сварки (наплавки);  - настраивать сварочное оборудование для газовой сварки (наплавки);  - владеть техникой газовой сварки (наплавки) различных деталей и конструкций во всех пространственных положениях сварного шва; |
| Знать | - основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых газовой сваркой (наплавкой);  - основные группы и марки материалов, свариваемых газовой сваркой (наплавкой); сварочные (наплавочные) материалы для газовой сварки (наплавки);  - технику и технологию газовой сварки (наплавки) различных деталей и конструкций во всех пространственных положениях сварного шва;  - правила эксплуатации газовых баллонов; правила обслуживания переносных газогенераторов;  - причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления. |

* 1. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№№ п/п** | **Дополнительные профессиональные компетенции** | **Дополнительные знания, умения, навыки** | **№, наименование темы** | **Объем часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
| 1 | ПК 4.1  Выполнять газовую сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.  ПК 4.2  Выполнять газовую сварку различных деталей из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва.  ПК 4.3  Выполнять газовую наплавку. | Уметь:  - проверять работоспособность и исправность оборудования для газовой сварки (наплавки);  - настраивать сварочное оборудование для газовой сварки (наплавки);  - владеть техникой газовой сварки (наплавки) различных деталей и конструкций во всех пространственных положениях сварного шва;  Знать:  - основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых газовой сваркой (наплавкой);  - основные группы и марки материалов, свариваемых газовой сваркой (наплавкой); сварочные (наплавочные) материалы для газовой сварки (наплавки);  - технику и технологию газовой сварки (наплавки) различных деталей и конструкций во всех пространственных положениях сварного шва;  - правила эксплуатации газовых баллонов; правила обслуживания переносных газогенераторов;  - причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления. | Раздел 1. Техника и технология газовой сварки (наплавки)  УП.04  ПП.04 | 216 | Данный модуль реализуется по запросу работодателя АО «Уралтрансмаш» в соответствии с требованиями экономики и запросам рынка труда |

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практической подготовки** |
| Учебные занятия | 26 | 16 |
| Самостоятельная работа | 2 | - |
| Практика, в т.ч.: |  |  |
| учебная | 70 | 70 |
| производственная | 106 | 106 |
| Промежуточная аттестация, в том числе: |  |  |
| МДК.04.01 другие форсы контроля | 2 | - |
| УП 04 в форме дифференцированного зачета | 2 | - |
| ПП 04 в форме дифференцированного зачета | 2 | - |
| ПМ 04 в форме экзамена квалификационного | 6 | - |
| Всего | **216** | **192** |

2.2. Структура профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ОК 01-  ОК 09  ПК 5.1. – ПК 5.3 | Раздел 1. Техника и технология газовой сварки (наплавки) | **30** | **16** | **14** | 12 | **0** | **2** |  |  |
| Учебная практика | **72** | **72** |  |  | | | **72** |  |
| Производственная практика | **108** | **108** |  |  | | |  | **108** |
| Промежуточная аттестация | **6** |  |  |  | | |  |  |
| ***Всего:*** | ***216*** | ***196*** | ***14*** | ***12*** | ***0*** | ***2*** | ***72*** | ***108*** |

2.3. Содержание профессионального модуля

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,**  **лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | **Объем, акад. ч. / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.** | **Код ПК, ОК** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Раздел 1 Техника и технология газовой сварки (наплавки)** | |  |  |
| **МДК 04.01 Техника и технология газовой сварки (наплавки)** | |  |  |
| **Тема 1.1** Основы охраны труда при газовой сварке | **Содержание** |  |  |
| Организация охраны труда. Вредные и опасные производственные факторы при газовой сварке. Пожарная и экологическая безопасность.  Индивидуальные средства защиты  Правила техники безопасности при газопламенных  работах. Общие правила и при работе с переносными ацетиленовыми генераторами.  Правила техники безопасности при работе с баллонами с кислородом и горючим газом.  Правила технического обслуживания газосварочного оборудования.  Правила техники безопасности при работе со слесарным инструментом газосварщика.  Организация работ на высоте и в замкнутом пространстве | *1* | ОК 01-  ОК 09  ПК 5.1. – ПК 5.3 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Средства защиты работающих: коллективные и индивидуальные.  Доврачебная помощь при ожогах.  Классификация опасных и вредных производственных факторов. | *2* |
| **Тема 1.2** Материалы, свариваемые газовой сваркой | **Содержание** |  |  |
| Стали и сплавы, соединяемые газовой сваркой. Материалы для газовой сварки. Газы, применяемые при сварке: назначение, производство, транспортирование и хранение.  Карбид кальция: характеристика, назначение, производство и хранение.  Флюсы: назначение, требования и область применения. Присадочные материалы: назначение, требования и классификация. | *1* | ОК 01-  ОК 09  ПК 5.1. – ПК 5.3 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Расшифровать состав сварочной проволоки по заданию.  Составление сравнительной характеристики составов флюсов.  Составление сравнительной характеристики порошковой проволоки | *2* |
| **Тема 1.3 Оборудование для частично механизированной сварки** | **Содержание** |  |  |
| Состав оборудования.  Основные характеристики и назначение оборудования сварочного поста для частично механизированной сварки.  Виды и технические характеристики сварочных полуавтоматов.  Конструктивные особенности полуавтоматов различных марок. Расположение подающих механизмов.  Вспомогательные устройства для частично механизированной сварки.  Способы контроля работы сварочного оборудования.  Регулировка параметров сварки в соответствии с конструктивными особенностями оборудования.  Порядок осмотра оборудования перед началом и в конце его работы.  Возможные неполадки сварочного оборудования, их причины и способы устранения.  Баллоны для газов: конструктивные особенности баллонов и вспомогательного оборудования для частично механизированной сварки; проверка газовых редукторов, установка редукторов.  Организация рабочего места и требования безопасности при подготовке оборудования.  Правила безопасной эксплуатации газовых баллонов. Отбраковка баллонов. Причины взрывов газовых баллонов | *1* | ОК 01-  ОК 09  ПК 5.1. – ПК 5.3 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Выбор марки светофильтров для частично механизированной сварки.  Зарисовать схемы полуавтоматов в зависимости от способа подачи проволоки, пояснить.  Сравнение устройств и технических характеристик полуавтоматов различных марок.  Изучение схемы устройства и работы газового редуктора. | *2* |
| **Тема 1.4 Режимы сварки и требования к сварным швам** | **Содержание** |  |  |
| Режимы сварки и требования к сварным швам. Влияние режимов сварки на геометрию сварного шва.  Параметры режимов сварки (сила тока, напряжение, диаметр проволоки, скорость подачи проволоки, расход защитного газа). Выбор режимов сварки. Способы настройки режимов сварки.  Условное обозначение швов сварных соединений на чертежах. Основные ГОСТы, определяющие условное обозначение швов на чертежах. Условное обозначение способов сварки. Вспомогательные знаки.  Конструктивные элементы швов сварных соединений. Форма разделки кромок разделки кромок и сборки под сварку в соответствии с ГОСТом для полуавтоматической сварки: с отбортовкой; с зазором, но без разделки; с односторонней разделкой; с двухсторонней разделкой. | *2* | ОК 01-  ОК 09  ПК 5.1. – ПК 5.3 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Изучение влияния основных параметров режима сварки на форму и размеры шва.  Расшифровать условные обозначения швов сварных соединений..Выполнение эскизов конструктивных элементов сварных соединений. | *2* |
| **Тема 1.5 Технология частично механизированной сварки плавлением** | **Содержание** |  | ОК 01-  ОК 09  ПК 5.1. –ПК 5.3 |
| Техника и технология частично механизированной сварки плавлением различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.  Техника и технология частично механизированной сварки плавлением различных деталей и конструкций из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва.  Порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла.  Причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых изделиях. Причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления | *2* |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Составление таблиц ориентировочных режимов сварки в углекислом газе стыковых и угловых швов.  Основные дефекты сварных швов, причины их образования и способы устранения. | *2* |
| **Тема 1.6 Сущность частично механизированной наплавки, наплавочные материалы** | **Содержание** |  |  |
| Сущность частично механизированной наплавки. Виды и назначение наплавки.  Металлургические процессы при наплавке. Наплавочные материалы.  Свойства наплавляемого и наплавленного металла. | *1* | ОК 01-  ОК 09  ПК 5.1. – ПК 5.3 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Составление схем механизированной наплавки электродами и лентой, используя учебную литературу | *2* |
| **Тема 1.7 Техника и технология**  **частично механизированной наплавки** | **Содержание** |  |  |
| Режимы наплавки. Выбор режимов и материалов для наплавки. Способы наплавки. Настройка оборудования для частично механизированной наплавки плавлением.  Техника и технология наплавки под флюсом, в среде углекислого газа. Порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла при наплавке. Контроль сварочных процессов при частично механизированной наплавке.  Виды дефектов при наплавке и способы их устранения. | *2* | ОК 01-  ОК 09  ПК 5.1. – ПК 5.3 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Определение коэффициента расплавления, наплавки в зависимости от сварочного тока (по заданным условиям) | *4* |
| **Самостоятельная работа**  - систематическая проработка конспектов занятий, учебной, дополнительной и справочной литературы при подготовке к занятиям;  - подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка их к защите;  - подготовка к выполнению индивидуальных заданий;  - подготовка к решению задач;  - подготовка и защита докладов и рефератов по разделу 1 ПМ.04:  «Расшифровка марок сварочных материалов для частично механизированной сварки» - решение проф. задач (4);  «Дефекты сварных швов, выполненных частично механизированных сваркой плавящимся электродом в среде активных газов и смесях» - презентация (4);  «Особенности технологии частично механизированной сварки (наплавки) плавлением в защитном газе трубопроводов из углеродистых, конструкционных и легированных сталей»;  «Особенности технологии частично механизированной сварки (наплавки) плавлением в защитном газе листовых конструкций из углеродистых, конструкционных и легированных сталей» - реферат (4);  «Особенности технологии частично механизированной сварки (наплавки) плавлением в защитном газе конструкций из алюминия и его сплавов»; «Особенности технологии частично механизированной сварки (наплавки) плавлением в защитном газе конструкций из меди и ее сплавов»; «Особенности технологии частично механизированной сварки (наплавки) плавлением в защитном газе конструкций из титана и его сплавов» - реферат (4);  «Основные требования к организации рабочего места и безопасности выполнения работ при частично механизированной сварки (наплавки) плавлением в защитном газе» - реферат (4).  Тематика домашних заданий  Перечислить основные группы и марки материалов, свариваемых частично механизированной сваркой плавлением.  Объяснить, как осуществляется подбор сварочных материалов для частично механизированной сварки плавлением.  Объяснить устройство сварочного и вспомогательного оборудования для частично механизированной сварки плавлением, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения.  Изложить технологию частично механизированной сварки сталей во всех пространственных положениях сварного шва.  Сформулировать этапы проведения предварительного и сопутствующего (межслойного) подогрева металла.  Объяснить причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых изделиях.  Перечислить причины возникновение дефектов сварных швов при частично механизированной сварке сталей, и способы устранения их .  Объяснить, как осуществляется подбор наплавочных материалов для частично механизированной наплавки.  Объяснить, как осуществляется проверка оснащенности сварочного поста частично механизированной наплавки в защитном газе.  Представить технологию частично механизированную наплавку в защитном газе различных деталей.  Объяснить причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в наплавляемых изделиях. | | ***2*** | ОК 01-  ОК 09  ПК 5.1. – ПК 5.3 |
| **Промежуточная аттестация по МДК.04.01** | | ***2*** |  |
| **Учебная практика**  **Виды работ**  1. Организация рабочего места и правила безопасности труда при частично механизированной сварке (наплавке)  плавлением.  2. Комплектация сварочного поста частично механизированной сварки (наплавки) плавлением.  3. Настройка оборудования для частично механизированной сварки (наплавки) плавлением.  4. Зажигание сварочной дуги.  5. Выбор наиболее подходящего диаметра сварочной проволоки и расхода защитного газа.  6. Подбор режимов частично механизированной сварки (наплавки) плавлением углеродистых и конструкционных сталей.  7. Подготовка под сварку деталей из углеродистых и конструкционных сталей.  8. Сборка деталей из углеродистых и конструкционных сталей с применением приспособлений и на прихватках.  9. Выполнение частично механизированной сварки плавлением проволокой сплошного сечения в среде активных газов и смесях стыковых и угловых швов стальных пластин из углеродистых сталей  10. Выполнение частично механизированной сварки плавлением порошковой проволокой в среде активных газов стыковых и угловых швов стальных пластин из углеродистых сталей.  11. Выполнение частично механизированной сварки порошковой проволокой в среде активных газов стыковых и угловых швов пластин толщиной 2-20 мм из углеродистой стали в различных пространственных положениях. \*  12. Выполнение частично механизированной сварки плавящимся электродом в среде активных газах и смесях стыковых и угловых швов пластин толщиной 2-20 мм из углеродистой стали в различных пространственных положениях. \*  13. Выполнение частично механизированной сварки порошковой проволокой в среде активных газов кольцевых швов труб диаметром 25 – 250 мм, с толщиной стенок 1,6 – 6 мм из углеродистой стали в различных пространственных положениях. \*  14. Выполнение частично механизированной сварки плавящимся электродом в среде активных газах и смесях кольцевых швов труб диаметром 25 – 250 мм, с толщиной стенок 1,6 – 6 мм из углеродистой стали в различных пространственных положениях. \*  15. Выполнение частично механизированной сварки плавящимся электродом в среде активных газах и смесях стыковых, угловых швов резервуара высокого давления из пластин толщиной 6, 8 и 10 мм и труб с толщиной стенок от 3 до 10 мм из углеродистой стали. \*  16. Частично механизированная наплавка углеродистых и конструкционных сталей.  17. Исправление дефектов сварных швов.  Примечания:  1. \* - виды работ учебной и производственной практик, соответствующие конкурсным заданиям (элементам) WSR «Сварочные технологии».  2. Нижнее (потолочное) положение - плоскость, в которой располагается шов сварного соединения, находится под углом (0 - 10°) по отношению к горизонтальной плоскости.  3. Вертикальное положение - плоскость, в которой располагается шов сварного соединения, находится под углом 90 ± 10° по отношению к горизонтальной плоскости.  4. Наклонное положение под углом 45° - плоскость, в которой располагается шов сварного соединения, находится под углом 45 ± 10° по отношению к горизонтальной плоскости.  Выполнение комплексной работы в соответствии с TO WSR\*. | | ***70*** | ОК 01-  ОК 09  ПК 5.1. – ПК 5.3 |
| **Дифференцированный зачет по УП.04** | | ***2*** |  |
| **Производственная практика**  **Виды работ**  1. Организация рабочего места и правила безопасности труда при частично механизированной сварке (наплавке) плавлением в защитных газах.  2. Чтение чертежей, схем, маршрутных и технологических карт.  3. Выполнение подготовки деталей из углеродистых и конструкционных сталей под сварку.  4. Выполнение сборки деталей из углеродистых и конструкционных сталей под сварку на прихватках и с применением сборочных приспособлений.  5. Выполнение частично механизированной сварки угловых и стыковых швов пластин из углеродистой и конструкционной стали в различных положениях сварного шва.  6. Выполнение частично механизированной сварки кольцевых швов труб из углеродистых и конструкционных сталей в различных положениях сварного шва.  7. Выполнение частично механизированной сварки кольцевых швов труб из углеродистой стали в наклонном положении под углом 45°. \*  8. Выполнение частично механизированной сварки плавлением проволокой сплошного сечения в среде активных газов и смесях полностью замкнутой трубной конструкции из низкоуглеродистой стали с толщиной стенок трубы от 3 до 10 мм, диаметром 25-250 мм. \*  9. Выполнение частично механизированной сварки плавлением порошковой проволокой в среде активных газов полностью замкнутой трубной конструкции из низкоуглеродистой стали с толщиной стенок трубы от 3 до 10 мм, диаметром 25-250 мм. \*  10.Выполнение частично механизированной наплавки валиков на плоскую и цилиндрическую поверхность деталей в различных пространственных положениях сварного шва.  Примечания:  1. \* - виды работ учебной и производственной практик, соответствующие конкурсным заданиям (элементам) WSR «Сварочные технологии».  2. Нижнее (потолочное) положение - плоскость, в которой располагается шов сварного соединения, находится под углом (0 - 10°) по отношению к горизонтальной плоскости.  3. Вертикальное положение - плоскость, в которой располагается шов сварного соединения, находится под углом 90 ± 10° по отношению к горизонтальной плоскости.  4. Наклонное положение под углом 45° - плоскость, в которой располагается шов сварного соединения, находится под углом 45 ± 10° по отношению к горизонтальной плоскости. | | ***106*** | ОК 01-  ОК 09  ПК 5.1. – ПК 5.3 |
| **Дифференцированный зачет по ПП.04** | | ***2*** |  |
| **Промежуточная аттестация в форме экзамена квалификационного** | | ***6*** |  |
| **Всего** | | ***216*** |  |

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Профессиональных модулей», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатории «Материаловедения», «Электротехники и сварочного оборудования», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерские и зоны по видам работ «Слесарная», «Сварочная для сварки металлов», «Сварочная для сварки неметаллических материалов», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные издания**

1. Бурмистров, Е. Г. Основы сварки и газотермических процессов в судостроении и судоремонте : учебное пособие для спо / Е. Г. Бурмистров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 552 с. — ISBN 978-5-8114-8104-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171847.

2. Дедюх, Р. И. Технология сварочных работ: сварка плавлением : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. И. Дедюх. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 169 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03766-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514902.

3. Зорин, Е. Е. Электрическая дуговая сварка. Лабораторный практикум по технологическим основам сварки : учебное пособие для спо / Е. Е. Зорин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-8186-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/173108.

4. Зорин, Н. Е. Материаловедение сварки. Сварка плавлением / Н. Е. Зорин, Е. Е. Зорин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 164 с. — ISBN 978-5-507-45127-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/258425.

5. Катаев, Р. Ф. Технология сварочных работ: теория и технология контактной сварки : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. Ф. Катаев, В. С. Милютин, М. Г. Близник ; под научной редакцией М. П. Шалимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10927-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/518116.

6. Козловский, С. Н. Введение в сварочные технологии : учебное пособие / С. Н. Козловский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1159-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210602.

7. Кушнир, А. П. Технология металлов и сплавов : учебное пособие для среднего профессионального образования / ответственные редакторы А. П. Кушнир, В. Б. Лившиц. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 310 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11111-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/516862.

8. Смирнов, И. В. Сварка специальных сталей и сплавов : учебное пособие для спо / И. В. Смирнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 268 с. — ISBN 978-5-507-44729-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/254726.

9. Черепахин, А. А. Технология сварочных работ : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Черепахин, В. М. Виноградов, Н. Ф. Шпунькин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 269 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08456-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514903.

**3.2.2. Дополнительные издания**

1. ГОСТ 21448-75 Порошки из сплавов для наплавки. Технические условия.

2. ГОСТ 11930.0-79 Материалы наплавочные. Общие требования к методам анализа.

4. Контроль и оценка результатов освоения   
профессионального модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК и ОК, формируемых в рамках модуля** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| ПК 4.1. Выполнять газовую сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.  ПК 4.2. Выполнять газовую сварку различных деталей из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва.  ПК 4.3. Выполнять газовую наплавку. | - выполняет газовую сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва;  - выполняет; газовую сварку различных деталей из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва.  - выполняет газовую наплавку. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ  Оценка защиты отчётов по практическим занятиям  Оценка выполнения тестовых заданий  Дифференцированный зачет  Экзамен |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам  ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности  ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях  ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде  ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста  ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения  ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях  ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности  ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | - находит способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;  - использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;  - применяет собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере;  - организует взаимодействие в коллективе и команде;  - применяет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;  - проявляет гражданско-патриотическую позицию;  - эффективно действует в чрезвычайных ситуациях;  - применяет средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;  - использует профессиональную документацию на государственном и иностранном языках. | Экспертное наблюдение  Оценка выполнения тестовых заданий |