**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**к ОПОП-П по специальности**

**15.02.19 Сварочное производство**

**РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ**

ОГЛАВЛЕНИЕ

[ПМ.01 «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций» 2](#_Toc156819857)

[ПМ.02 «Разработка технологических процессов и проектирование изделий» 27](#_Toc156819858)

[ПМ.03 «Контроль качества сварочных работ» 48](#_Toc156819859)

ПМ.04 «Организация и планирование работ на сборочно-сварочном участке»…………………………………………………………………………………………….66

ПМн.05 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (АО "Уралтрансмаш")»……………………………………………………………….

**2024 г.**

**Приложение 1.1**

**к ОПОП-П по специальности**

**15.02.19 Сварочное производство**

**Рабочая программа профессионального модуля**

# ПМ.01 «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций»

**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 17](#_Toc162370397)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 17](#_Toc162370398)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 17](#_Toc162370399)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля 18](#_Toc162370400)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Цель модуля: освоение вида деятельности «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций».

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 «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций» 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 |

1.2.2 Профессиональные компетенции

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций** |
| ПК 1.1. | Выбирать методы, способы и приемы сборки и сварки конструкций с учетом условий производства. |
| ПК 1.2. | Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций. |
| ПК 1.3. | Выбирать основные и сварочные материалы, оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами. |
| ПК 1.4. | Обеспечивать необходимые условия хранения и использования основных и сварочных материалов, исправное состояние сварочного оборудования, оснастки и инструмента. |

1.2.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |
| --- | --- |
| Владеть навыками | - применения различных методов, способов и приемов сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами;  - технической подготовки производства сварных конструкций;  - выбора оборудования, приспособлений и инструментов для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами;  - хранения и использования сварочной аппаратуры и инструментов в ходе производственного процесса. |
| Уметь | - организовать рабочее место сварщика;  - выбирать рациональный способ сборки и сварки конструкции;  - оптимальную технологию соединения или обработки конкретной конструкции или материала;  - использовать типовые методики выбора параметров сварочных технологических процессов;  - устанавливать режимы сварки;  - читать рабочие чертежи сварных конструкций;  - рассчитывать нормы расхода основных и сварочных материалов для изготовления сварного узла или конструкции;  - выбирать электрические, электронные приборы и электрооборудование  правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;  - производить расчеты простых электрических цепей;  - рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем;  - снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями. |
| Знать | - виды сварочных участков;  - основные технологические приемы сварки и наплавки сталей, чугунов и цветных металлов;  - типы и виды сварных соединений и сварных швов;  - технологический процесс подготовки деталей под сборку и сварку;  - основы технологии сварки и производства сварных конструкций;  - технологию изготовления сварных конструкций различного класса;  - классификацию нагрузок на сварные соединения;  - правила безопасной эксплуатации механического оборудования;  - предельно допустимые концентрации (далее - ПДК) вредных веществ и индивидуальные средства защиты;  - классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;  - виды сварочного оборудования, устройство и правила эксплуатации  источники питания;  - оборудование сварочных постов;  - методы расчета и измерения основных параметров электрических цепей;  - основные законы электротехники;  - основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;  - основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;  - параметры электрических схем и единицы их измерения;  - устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;  - основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;  - характеристики и параметры электрических и магнитных полей, параметры различных электрических цепей. |

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 | 202 | 186 |
| Самостоятельная работа | 4 | - |
| Практика, в т.ч.: |  |  |
| учебная | 70 | 70 |
| производственная | 142 | 142 |
| Промежуточная аттестация, в том числе: |  |  |
| МДК01.01 в форме дифференцированного зачета | 2 | - |
| МДК.01.02 в форме дифференцированного зачета | 2 |  |
| УП 01 в форме дифференцированного зачета | 2 | - |
| ПП 01 в форме дифференцированного зачета | 2 | - |
| ПМ 01 в форме экзамена квалификационного | 6 | - |
| Всего | **432** | **398** |

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 03  ПК 1.1. – ПК 1.4. | Раздел 1. Технология сварочных работ | **108** | **94** | **14** | 12 | 0 | **2** |  |  |
| Раздел 2. Основное оборудование для производства сварных конструкций | **102** | **92** | **10** | 8 | 0 | **2** |  |  |
| Учебная практика | **72** | **72** |  |  | | | **72** |  |
| Производственная практика | **144** | **144** |  |  | | |  | **144** |
| Промежуточная аттестация | **6** |  |  |  | | |  |  |
| ***Всего:*** | ***432*** | ***402*** | ***24*** | ***20*** | ***0*** | ***4*** | ***72*** | ***144*** |

2.3. Содержание профессионального модуля

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,**  **лабораторные работы и В том числе практических занятий и лабораторных работ, самостоятельная учебная работа обучающихся** | **Объем, акад. ч. / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.** | **Код ПК, ОК** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Раздел 1. Технология сварочных работ** | |  |  |
| **МДК. 01.01 Технология сварочных работ** | |  |  |
| **Тема 1. Основы теории сварочных процессов** | **Содержание** | ***5*** |  |
| Сущность сварочных процессов, основные трудности и преимущества Классификация видов сварки, их краткая характеристика  Классификация сварных соединений, типы и конструктивные элементы сварных швов  Условные изображения и обозначения швов сварных соединений. Трудности при сварке разнородных металлов  Электрическая дуга и сущность протекающих в ней процессов. Основные параметры сварочной дуги, ее статистическая характеристика. Способы возбуждения сварочной дуги, виды сварочных дуг | *1* | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4,  ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Определение стыковых соединений по условному обозначению  Определение угловых соединений по условному обозначению  Определение тавровых соединений по условному обозначению  Исследование процесса ручной сварки на переменном и постоянном токе. | *4* |
| **Тема 2. Металлургические процессы при сварке плавлением** | **Содержание** | ***11*** | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4,  ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03 |
| Основные металлургические процессы при дуговой сварке  Особенности металлургических процессов при различных видах сварки  Перенос металла при сварке. Управление этим процессом  Тепловые процессы при сварке. Плавление и перенос электродного металла.  Формирование сварочной ванны. Влияние параметров режима на форму и размеры сварочной ванны. Формирование сварного соединения и изменение структуры зоны термического влияния  Кристаллизация металла шва, структура шва и зоны термического влияния. Свариваемость металлов и свойства сварных соединений  Напряжения деформации и перемещения деталей в процессе сварки, методы их снижения | *1* |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Расчет параметров нагрева и плавления электродного металла  Расчет свариваемости по химическому составу.  Классификация сталей по свариваемости | *10* |
| **Тема 3 Сварочные материалы.** | **Содержание** | ***11*** | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4,  ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03 |
| Сварочные материалы: Сварочная проволока, её классификация, особенности применения, требования к проволоке.  Сварочная проволока из цветных металлов и сплавов, применение, обозначение  Неплавящиеся электродные стержни. Плавящиеся электроды. Классификация, особенности применения, требования к электродам  Классификация защитных газов, их характеристики, стандарты на защитные газы  Сварочные материалы для легированных сталей. Сварочные материалы для цветных металлов и сплавов  Порошковые материалы для сварки и наплавки, классификация, область применения. Условное обозначение порошковых материалов  6. Флюсы для электродуговой и электрошлаковой сварки. | *1* |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Чтение условных обозначений марок сварочных проволок  Чтение условных обозначений электродов  Определение режима ручной дуговой сварки, производительности и расходов электродов  Анализ характеристик инертных газов (аргон, гелий)  Анализ характеристик активных газов (углекислый газ СО2)  Выбор и обоснование марок флюсов для сварки плавлением  Выбор сварочных материалов для механизированной сварки низкоуглеродистых сталей | *10* |
| **Тема 4 Технология ручной дуговой сварки** | **Содержание** | ***11*** | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4,  ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03 |
| Технология ручной дуговой сварки. Сущность процесса и способы повышения производительности  Подготовка металла под сварку. Выбор параметров режима при ручной дуговой сварке  Технология РДС конструкционных низкоуглеродистых, среднеуглеродистых, высокоуглеродистых и легированных сталей в различных соединениях и пространственных положениях  Сварные соединения и швы | *1* |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Определение основных параметров режима сварки  Расчет прочности сварных соединений  Расчет нагрева металла дугой  Чтение марок низкоуглеродистых сталей  Определение основных параметров сварки низко-и среднеуглеродистых сталей.  Определение основных параметров сварки низко-и среднелегированных сталей. | *10* |
| **Тема 5 Технология дуговой частично механизированной и автоматической сварки** | **Содержание** | ***11*** | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4,  ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03 |
| Особенности сварки в защитных газах. Подготовка деталей. Выбор режимов сварки в защитных газах  Механизированная сварка стальной, порошковой и самозащитной проволокой  Сварка неплавящимся электродом в инертных газах.  Техника и технология аргонодуговой сварки  Особенности, способы сварки под флюсом. Подготовка деталей и выбор режимов сварки под флюсом | *1* |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Выбор, расчёт режимов механизированной сварки в СО2  Выбор, расчёт режимов сварки в аргоне и гелии | *10* |
| **Тема 6. Газовая сварка и резка** | **Содержание** | ***11*** |  |
| Основные виды газопламенной обработки. Физико-химические процессы при газовой сварке  Сварные соединения, швы при газовой сварке и резки, обозначение их на чертежах. Техника и технология газовой сварки.  Технология кислородной резки металлов  Горючие газы, применяемые при сварке и резке. Ацетилен и его заменители. Присадочные материалы | *1* | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4,  ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Выбор, расчёт сварочных материалов газопламенной сварки  Выбор пламени горелки для разных материалов газопламенной сварки | *10* |
| **Тема 7 Технология контактной сварки** | **Содержание** | ***11*** | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4,  ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03 |
| Сущность и классификация видов контактной сварки. Физические основы контактной сварки  Режимы и требования к процессам контактной сварки  Технология сварки разнородных и двухслойных сталей. | *1* |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Расчет параметров стыковой контактной сварки. | *10* |
| **Тема 8 Наплавка твердых сплавов** | **Содержание** | ***11*** | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4,  ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03 |
| Наплавка поверхностных слоев в производстве и ремонте деталей.  Механизированная наплавка. | *1* |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Определение основных параметров при производстве поверхностной наплавки при ремонтных работах | *10* |
| **Тема 9 Сварка цветных металлов и чугуна.** | **Содержание** | ***21*** | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4,  ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03 |
| Сварка алюминия, меди, титана, магния, никеля и их сплавов. Особенности сварки цветных металлов и сплавов  Горячая и холодная сварка чугуна. Технология сварки чугуна с применением стальных шпилек. | *1* |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Изучение процесса сварки алюминия на переменном токе неплавящимся электродом  Изучение процесса сварки меди и ее сплавов  Изучение процесса сварки титана и его сплавов в инертных газах | *20* |
| **Тема 10 Современные методы резки и сварки металлов.** | **Содержание** | ***1*** | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4,  ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03 |
| Электродуговая, воздушно - дуговая и плазменная резка металлов.  Электронно-лучевая, лазерная сварки и резка | *1* |
| **Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1**  Подготовка к дифференцированному зачету. | | ***2*** | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4,  ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03 |
| **Промежуточная аттестация по МДК.01.01** | | ***2*** |  |
| **Раздел 2. Основное оборудование для производства сварных конструкций** | |  |  |
| **МДК. 01. 02 Основное оборудование для производства сварных конструкций** | |  |  |
| **Тема 2.1. Оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки** | **Содержание** |  |
| Стационарный сварочный пост для ручной дуговой сварки. Классификация оборудования для сварки. Основные требования к вольтамперным характеристикам сварочных источников питания  Основные способы регулирования силы тока. Режимы работы электросварочного оборудования. Система обозначений источников питания дуги. Статические и динамические характеристики источников питания | *1* | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4,  ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Полярность, её выбор. Условное обозначение источников питания  Чтение условного обозначения сварочного оборудования  Регулирование силы тока | *2* |
| **Тема 2.2.** **Источники питания сварочной дуги** | **Содержание** |  | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4,  ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03 |
| Общие сведения об источниках питания сварочной дуги: назначение, характеристики и требования к ним, классификация.  Сварочные трансформаторы: общие сведения, основные типы, выбор трансформаторов для разных способов сварки  Сварочные выпрямители: общие сведения, основные типы, выбор выпрямителей для разных способов сварки  Инверторные сварочные выпрямители: общие сведения, технические характеристики  Многопостовые выпрямители: общие сведения, технические характеристики.  Сварочные генераторы и преобразователи: общие сведения, технические характеристики  Вспомогательные устройства для источников питания: осцилляторы, стабилизаторы.  Ознакомление с установкой для аргонодуговой сварки  Машины контактной сварки и их классификация.  Оборудование для сварки под флюсом: общие сведения, технические характеристики.  Оборудование для электрошлаковой сварки: общие сведения, технические характеристики. | *1* |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Конструктивные элементы сварочного трансформатора  Конструктивные элементы сварочного выпрямителя  Конструктивные элементы инвертора  Конструктивные элементы многопостового источника питания  Конструктивные элементы машины контактной сварки  Ознакомление с системой управления электронно-лучевой установки.  Ознакомление с оборудованием для электрошлаковой сварки | *20* |
|
| **Тема 2.3.** **Оборудование для частично механизированной сварки** | **Содержание** |  | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4,  ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03 |
| Сварочные полуавтоматы их классификация, область применения.  Назначение, устройство, принцип действия, характеристика и обозначение осцилляторов  Источники сварочного тока для частично механизированной сварки, механизм подачи электродной проволоки, сварочная горелка, газовая аппаратура | *1* |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Ознакомление с настройкой полуавтоматов для сварки в защитных газах  Ознакомление со строением и особенностям подающих механизмов  Ознакомление со строением горелки для сварки в защитных газах  Ознакомление со строением гибких шлангов | *20* |
| **Тема 2.4.** **Оборудование и аппаратура для автоматической сварки плавлением** | **Содержание** |  | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4,  ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03 |
| Основные сведения об автоматах, их классификация; принципы регулирования длины дуги и управления сварочными автоматами  Назначение, устройство, принцип работы автоматов для сварки под флюсом, технические данные, обозначение. Неисправности сварочных автоматов, причины и способы их устранения | *1* |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Изучение устройства типовых узлов сварочных автоматов | *10* |
| **Тема 2.5.** **Оборудование и аппаратура для газовой сварки и резки** | **Содержание** |  | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4,  ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03 |
| Схемы постов газовой сварки и термической резки, оборудование и правила технического обслуживания | *1* |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Ознакомление с газовой аппаратурой для сварки  Ознакомление с газовой аппаратурой для резки | *20* |
| **Тема 2.6.** **Оборудование для сварки давлением** | **Содержание** |  | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4,  ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03 |
| Устройство основных элементов контактных машин. Система охлаждения контактных машин. Приводы контактных машин.  Аппаратура управления контактных машин. Вспомогательное оборудование, инструмент, приспособления | *1* |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Выбор режимов контактной сварки | *20* |
| **Внеаудиторная самостоятельная работа по разделу 2**  Подготовка к дифференцированному зачету | | ***2*** | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4,  ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03 |
| **Промежуточная аттестация по МДК.01.02** | | ***2*** |  |
| **Учебная практика**  **Виды работ**  Изготовление сварных конструкций  Инструктаж по производственной практике. Постановка цели и задачи практики. Выдача индивидуальных заданий. Ознакомление с предприятием.  Обоснование выбора основного металла  Выбор и применение оборудования, приспособлений и инструментов для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами  Формирование конструктивных схем сварных конструкций различного назначения  Выполнение технической подготовки производства сварных конструкций  Технологические процессы сварочного производства  Выбор технологической схемы сборки и сварки конструкции  Разработка маршрутных и технологических карт технологических процессов производства сварных конструкций  Применение нормативной и справочной литературы при выполнении технологических процессов Сварка труб, резервуаров, стальных конструкций  Резка металлов  Сборка и сварка балок  Сборка и сварка ферм  Сборка и сварка колонн  Сварка горизонтально расположенных сосудов  Сварка цилиндрических вертикальных резервуаров  Сварка поворотных стыков труб  Сварка труб козырьком  Сварка неповоротных стыков труб  Ремонтные работы на трубопровод | | ***70*** | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4,  ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03 |
| **Дифференцированный зачет по УП.01** | | ***2*** |  |
| **Производственная практика**  **Виды работ**  Изготовление сварных конструкций  Инструктаж по производственной практике. Постановка цели и задачи практики. Выдача индивидуальных заданий. Ознакомление с предприятием.  Обоснование выбора основного металла  Выбор и применение оборудования, приспособлений и инструментов для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами  Формирование конструктивных схем сварных конструкций различного назначения  Выполнение технической подготовки производства сварных конструкций  Технологические процессы сварочного производства  Выбор технологической схемы сборки и сварки конструкции  Разработка маршрутных и технологических карт технологических процессов производства сварных конструкций  Применение нормативной и справочной литературы при выполнении технологических процессов Сварка труб, резервуаров, стальных конструкций  Резка металлов  Сборка и сварка балок  Сборка и сварка ферм  Сборка и сварка колонн  Сварка горизонтально расположенных сосудов  Сварка цилиндрических вертикальных резервуаров  Сварка поворотных стыков труб  Сварка труб козырьком  Сварка неповоротных стыков труб  Ремонтные работы на трубопровод | | ***142*** | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4,  ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03 |
| **Дифференцированный зачет по ПП.02** | | ***2*** |  |
| **Промежуточная аттестация в форме экзамена квалификационного** | |  |  |
| **Всего** | |  |  |

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Расчета и проектирования сварных соединений», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатория «Испытания материалов и контроля качества сварных соединений», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные издания**

1. Овчинников, В. В. Технология изготовления сварных конструкций : учебник / В.В. Овчинников. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0883-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2103196 (дата обращения: 24.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. 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 (дата обращения: 24.11.2023).

**3.2.2. Дополнительные источники**

1. Сварка и резка металлов: учебное пособие для СПО /под общей редакцией Ю.В. Казакова-М: ИЦ «Академия», 2013. - 400 с.

2. Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений: учебник для СПО /В.В. Овчинников - М., ИЦ «Академия», 2015. - 224 с.

3. Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений. Практикум: учебное пособие/В.В. Овчинников-М., ИЦ «Академия», 2014. - 112 с.

4. Овчинников В.В. Дефекты сварных соединений. Практикум: учебное пособие для СПО /В.В. Овчинников. - М., ИЦ «Академия», 2014. – 64 с.

5. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений. - М., ИЦ «Академия», 2012. - 200 с.

6. Овчинников В.В. Контроль качества сварочных соединений. Практикум. - М., ИЦ «Академия», 2012. - 240 с.

4. Контроль и оценка результатов освоения   
профессионального модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК и ОК, формируемых в рамках модуля** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| ПК 1.1. Выбирать методы, способы и приемы сборки и сварки конструкций с учетом условий производства.  ПК 1.2. Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций.  ПК 1.3. Выбирать основные и сварочные материалы, оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами. ПК 1.4. Обеспечивать необходимые условия хранения и использования основных и сварочных материалов, исправное состояние сварочного оборудования, оснастки и инструмента. | - применяет различные методы, способы и приемы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами  - выполняет техническую подготовку производства сварных конструкций  - осуществляет выбор оборудования, приспособлений и инструментов для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами  - выполняет хранения и использования сварочной аппаратуры и инструментов в ходе производственного процесса. | Оценка выполнения тестовых заданий  Оценка устных ответов  Оценка выполнения контрольных работ  Оценка практических заданий  Комплексные работы по учебной и производственной практике  Квалификационный экзамен по модулю |
| 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 | - распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;  - анализирует задачу и/или проблему и выделяет её составные части;  - определяет этапы решения задачи;  - выявляет и эффективно ищет информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  - составлять план действия;  - определяет необходимые ресурсы;  - владет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  - реализовывает составленный план;  - оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)  - определяет задачи для поиска информации;  - определяет необходимые источники информации;  - планирует процесс поиска; структурирует получаемую информацию;  - выделят наиболее значимое в перечне информации;  - оценивает практическую значимость результатов поиска;  - оформляет результаты поиска, применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  - использует современное программное обеспечение;  - использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач  - определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;  - применяет современную научную профессиональную терминологию;  -определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования;  - выявляет достоинства и недостатки коммерческой идеи;  - умеет презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план;  - рассчитывает размеры выплат по процентным ставкам кредитования;  - определяет инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности;  - умеет презентовать бизнес-идею;  - определяет источники финансирования. | Оценка и наблюдение за способностью обучающегося планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях |

**Приложение 1.2**

**к ОПОП-П по специальности**

**15.02.19 Сварочное производство**

**Рабочая программа профессионального модуля**

# ПМ.02 «Разработка технологических процессов и проектирование изделий»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика рабочей программы профессионалного модуля 22](#_Toc162370387)

[1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы 22](#_Toc162370388)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 22](#_Toc162370389)

[2. Структура и содержание профессионального модуля 25](#_Toc162370391)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля 25](#_Toc162370392)

[2.2. Структура профессионального модуля 25](#_Toc162370393)

[2.3. Содержание профессионального модуля 26](#_Toc162370394)

[3. Условия реализации профессионального модуля 34](#_Toc162370397)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 34](#_Toc162370398)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 34](#_Toc162370399)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля 35](#_Toc162370400)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Цель модуля: освоение вида деятельности «Разработка технологических процессов и проектирование изделий».

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 «Разработка технологических процессов и проектирование изделий» 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 |

1.2.2 Профессиональные компетенции

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций** |
| ПК 2.1 | Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами. |
| ПК 2.2 | Выбирать вид и параметры режимов обработки материала с учетом применяемой технологии. |
| ПК 2.3 | Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса. |
| ПК 2.4. | Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с нормативными документами. |
| ПК 2.5. | Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием систем автоматизированного проектирования. |

1.2.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |
| --- | --- |
| Владеть навыками | - проектирования технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами;  - осуществления технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса;  - оформления конструкторской, технологической и технической документации;  - разработки и оформления графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационных и (или) компьютерных технологий; |
| Уметь | - производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц;  - читать кинематические схемы;  - определять напряжения в конструкционных элементах;  - пользоваться справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами;  - составлять схемы основных сварных соединений;  - проектировать различные виды сварных швов;  - разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы;  - выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;  - выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;  - выполнять чертежи технических деталей в ручной и машинной графике;  - читать чертежи и схемы;  - распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам  определять виды конструкционных материалов;  - выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;  - проводить исследования и испытания материалов;  - составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения;  - производить расчеты сварных соединений на различные виды нагрузки;  - производить обоснованный выбор металла для различных металлоконструкций;  - проводить технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса;  - оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующими нормативными правовыми актами и технической документацией;  - оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующими нормативными правовыми актами на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности  разрабатывать и оформлять графические, вычислительные и проектные работы с использованием информационно-компьютерных технологий. |
| Знать | - основы технической механики;  - виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;  - методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;  - основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения;  - технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов;  - основы проектирования;  - правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки;  - законы, методы и приемы проекционного черчения;  - правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации;  - технических деталей правила оформления чертежей, геометрические построения и правила вычерчивания;  - способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем;  - закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии;  - классификацию и способы получения композиционных материалов  принципы выбора конструкционных материалов для их применения в производстве;  - строение и свойства металлов, методы их исследования  классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения;  - методику расчетов режимов ручных и механизированных способов сварки;  - методику прочностных расчетов сварных конструкций общего назначения;  - закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций;  - методику расчета и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов;  - справочную литературу для выбора материалов, технологических режимов, оборудования, оснастки, контрольно-измерительных средств  состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности;  - основные правила и методы работы с пакетами прикладных программ;  - основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей. |

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 | 126 | 60 |
| Самостоятельная работа | 4 | - |
| Практика, в т.ч.: |  |  |
| учебная | 70 | 70 |
| производственная | 142 | 142 |
| Промежуточная аттестация, в том числе: |  |  |
| МДК.02.01 в форме дифференцированного зачета | 2 | - |
| МДК.02.02 в форме дифференцированного зачета | 2 |  |
| УП 02 в форме дифференцированного зачета | 2 | - |
| ПП 02 в форме дифференцированного зачета | 2 | - |
| ПМ 02 в форме экзамена квалификационного | 6 | - |
| Всего | **356** | **272** |

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 02  ПК 2.1. – ПК 2.5. | Раздел 1. Основы расчета и проектирования сварных конструкций | **70** | **60** | **10** | 8 | 0 | **2** |  |  |
| Раздел 2. Основы проектирования технологических процессов | **64** | **16** | **48** | 16 | 30 | **2** |  |  |
| Учебная практика | **72** | **72** |  |  | | | **72** |  |
| Производственная практика | **144** | **144** |  |  | | |  | **144** |
| Промежуточная аттестация | **6** |  |  |  | | |  |  |
| ***Всего:*** | ***356*** | ***292*** | ***58*** | ***24*** | ***30*** | ***4*** | ***72*** | ***144*** |

2.3. Содержание профессионального модуля

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,**  **лабораторные работы и В том числе практических занятий и лабораторных работ, 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 расчета и проектирование сварных конструкций** | |  |  |
| **МДК. 02.01 Основы расчета и проектирования сварных конструкций.** | |  |  |
| **Тема 1.1. Особенности сварных конструкций** | **Содержание** | ***2*** |  |
| Общие сведения. Особенности сварных конструкций. Долговечность и экономичность конструкции. Три задачи расчета сварных конструкций | *2* | ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5  ОК 02 |
| **Тема 1.2. Сварочные напряжения и деформации** | **Содержание** | ***64*** |  |
| Остаточные сварочные напряжения. Концентрация напряжений в сварных соединениях и узлах. Распределение напряжений в швах. Деформации сварочных конструкций  Оценка прочности соединений, выполненных сваркой плавлением. Усталостная прочность сварных соединений. Оценка прочности соединений из алюминиевых сплавов. Группы сплавов, в пределах которых распределение напряжений специфично.  Концентрация напряжений в сварных соединениях и узлах. Общие правила распределения усилий в сварных соединениях. Распределение напряжений в лобовых швах. Распределение напряжений во фланговых соединениях.  Распределение напряжений в комбинированных швах. Распределение напряжений в соединениях с накладками. Влияние напряжений на прочность при статических нагрузках. Основы расчета сварных конструкций на выносливость.  Основы проектирования сварных металлических конструкций. Общие понятия о собственных напряжениях. Классификация. Методы проектирования. Порядок проектирования.  Остаточные напряжения в сварных конструкциях. Допускаемые остаточные деформации. Влияние остаточных напряжений на прочность. Методы устранения остаточных напряжений. Технологические приемы.  Механическое состояние металлов. Деформирование св. конструкций со временем. Анализ сварной конструкции. Виды приложения нагрузок к сварным конструкциям  Работа сварных соединений при различных нагрузках и воздействиях. Виды деформаций. Продольные и поперечные деформации элементов. Деформации изгибов элементов.  Прочность основного металла при переменных нагрузках. Прочность сварных соединений при переменных нагрузках. Прочность металла и сварных соединений при ударе  Допускаемые напряжения в основном металле. Допускаемые напряжения при расчете прочности сварных соединений. Совместное действие разных сил на изделие. Сварные балки различного назначения.  Общие принципы конструирования балок. Сварные колонны, стойки. Общая характеристика. Типы сечений стержней стоек.  Балки и оголовки колонн . Расчетные сопротивления проката и труб. Классификация сварных ферм. Варианты нагружения. Оболочковые конструкции. Особенности нагружения  Листовые конструкции цилиндрических резервуаров . Рациональное проектирование сварных конструкций. | *4* | ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5  ОК 02 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Расчет прочности по допускаемым напряжениям  Расчет по предельным состояниям  Вероятностная оценка прочности  Расчетные схемы стыковых сварных соединений.  Расчетные схемы угловых сварных соединений.  Расчетные схемы тавровых сварных соединений.  Расчетные схемы нахлесточных сварных соединений.  Расчетные схемы комбинированных сварных соединений.  Выполнение расчета заданной сварной балки на прочность, устойчивость и прогиб.  Расчет подкрановой балки.  Расчет и конструирование стержня центрально-сжатой колонны  Расчет и конструирование внецентренно сжатой колонны.  Порядок расчета типовой сварной фермы  Особенности расчета резервуаров  Расчет сварных деталей и узлов машин | *60* |  |
| **Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 1**  Подготовка к дифференцированному зачету. | | ***2*** | ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5  ОК 01, ОК 02 |
| **Промежуточная аттестация по МДК.02.01** | | ***2*** |  |
| **Раздел 2. Основы проектирования технологических процессов** | |  |  |
| **МДК. 02.02 Основы проектирования технологических процессов.** | |  |  |
| **Тема 2.1. Проектирование сварных конструкций** | **Содержание** | ***2*** |  |
| Понятие о технологии изготовления сварных конструкций. Принципы классификации сварных конструкций. Особенности работы сварных конструкций. Основы типы сварных элементов и конструкций. Этапы проектирования сварных конструкций | *2* | ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5  ОК 01, ОК 02 |
| **Тема 2.2. Технология изготовления сварных конструкций** | **Содержание** | ***1*** |  |
| Три направления по улучшению технологичности на стадии проектирования. Основные заготовительные и сборочно-сварочные операции. Сварка типовых конструкций. Балки. Технология изготовления балок двутаврового сечен Технология изготовления балок коробчатого сечения.  Особенности сварки стоек. Технология изготовления рам.. Сборка и сварка решетчатых конструкций (ферм). Негабаритные емкости и сооружения. Способ рулонирования.  Сборка и сварка цилиндрических резервуаров. Сборка и сварка сферических резервуаров. Сосуды, работающие под давлением. Изготовление тонкостенных сосудов.  Сварные трубы и трубопроводы. Анализ технологичности сварной конструкции. Порядок сборки изделия | *1* | ПК 2.5.  ПК 2.4.  ОК 01, ОК 02 |
|  |
| **Тема 2.3. Технические условия и условные обозначения на чертеже** | **Содержание** | ***2*** |  |
| Технические условия на изделие, размещение ТУ на чертеже. Обозначения сварки на чертеже в соответствии с ГОСТ | *1* | ПК 2.5.  ПК 2.4.  ОК 01, ОК 02 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Устное обозначение сварки на чертеже. | *1* |
| **Тема 2.4 Разметка сварного соединения** | **Содержание** | ***2*** |  |
| Разметка и наметка | *1* | ПК 2.5.  ПК 2.4.  ОК 01, ОК 02 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Выполнение развертки детали для вырезания из листового материала. Коэффициент использования материала.  Выбор материала, сортамента проката, формы и размера заготовок для заданной конструкции.  Определение свариваемости по эквиваленту углерода.  Расчет необходимого количества заготовленного материала на изготовление сварного узла. Коэффициент использования материала. | *1* |
| **Тема 2.5 Серийное производство сварных конструкций** | **Содержание** | ***3*** |  |
| Особенности технологии изготовления сварных изделий в мелкосерийном, серийном и крупносерийном производстве | *1* | ПК 2.5.  ПК 2.4.  ОК 01, ОК 02 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Выбор и обоснование серийности производства изделия, вида и методов сварки.  Выбор диаметра, марки электрода (электродной проволоки, скорости подачи). | *2* |
| **Тема 2.6 Технологии и режимы сварки** | **Содержание** | ***3*** |  |
| Выбор технологии, режимов сварки | *1* | ПК 2.5.  ПК 2.4.  ОК 01, ОК 02 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Сила срочного тока. Напряжения дуги. Скорость сварки.  Вылет электрода. Наклон электрода вдоль шва. Род тока и полярность. | *2* |
| **Тема 2.7 Технологические особенности сварных соединений** | **Содержание** | ***3*** |  |
| Технологичность сварных конструкций. Технологическая прочность сварных соединений. Техническая и технологическая подготовка сварочного производства. | *1* | ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5  ОК 01, ОК 02 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Заполнение технологической карты для заданной конструкции. | *2* |
| **Тема 2.8 Анализ и контроль качества сварного соединения** | **Содержание** | ***3*** |  |
| Анализ технологичности заданной конструкции. Пооперационная технология. Методы контроля качества и прочности соединений. Членение сварных конструкции. Метод рулонирования при изготовлении цилиндрических емкостей.  Заготовительные операции. Подготовительные работы. Сборочные операции. Связь сборочно-сварочного цеха с другими цехами. Придание изделию готового товарного вида. Классификация видов термообработки. Термическая обработка сварных конструкций и их элементов. | *1* | ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5  ОК 01, ОК 02 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Выбор термической обработки сварной конструкции.  Составление и заполнение маршрутной карты на изделие. | *2* |
| **Тема 2.9 Разработка технологического процесса. Инструменты и приспособления.** | **Содержание** | ***3*** |  |
| Порядок разработки технологического процесса. Нормативная документация. . Контроль над соблюдением технологической дисциплины. Классификация оснастки. Инструмент, приспособления, необходимое оборудование для заготовительных и сбороно-сварочных работ. | *1* | ПК 2.5.  ПК 2.4.  ОК 01, ОК 02 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Выбор и назначение инструмента, приспособлений и оборудования для изготовления заданного изделия.  Использование манипулятора, вращательного роликового стенда, кантователей для сборочно-сварочных операций. | *2* |
| **Тема 2.10 Организация цеха по сборке сварных конструкций** | **Содержание** | ***3*** |  |
| Монтажные площадки и цеха предварительной сборки | *1* | ПК 2.5.  ПК 2.4.  ОК 01, ОК 02 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Грузоподъемные и транспортные средства в процессе изготовления узла.  Поточные механизированные и автоматические линии. Промышленные работы. | *2* |
| **Тема 2.11 Проектирование сварочных цехов** | **Содержание** | ***3*** |  |
| Основы проектирования цехов сварочного производства. Основы проектирования участков сварочного производства. Типовые схемы сборочно-сварочных цехов. Структура сборочно-сварочного цеха.  Планировка участков сборочно-сварочного цеха. Составление эскиза плана размещения оборудования для изготовления заданного узла. Расчет потребности в оборудовании с учетом его параметров и загруженности. | *1* | ПК 2.5.  ПК 2.4.  ОК 01, ОК 02 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Расчет необходимого количества электродов (сварочной проволоки) на изделие, на годовую программу.  Расчет расхода защитных газов на изделие, на годовую программу | *2* |
| **Тема 2.12 Сварка трубопроводов** | **Содержание** | ***1*** |  |
| Сварка стыков магистарльных, технологических трубопроводов. Сварка трубопроводов из полимерных материалов . Технология сварки газопроводов из полимерных труб. | *1* | ПК 2.5.  ПК 2.4.  ОК 01, ОК 02 |
| **Тема 2.13 Особенности сварки в строительстве и машиностроении** | **Содержание** | ***1*** |  |
| Производство корпусных и сварных деталей машин. Проектирование сборочно-сварочной технологической оснастки. Строительные конструкции промышленных зданий. СНиП. | *1* | ПК 2.5.  ПК 2.4.  ОК 01, ОК 02 |
| **Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 2**  Подготовка к дифференцированному зачету. | | ***2*** | ПК 2.5.  ПК 2.4.  ОК 01, ОК 02 |
| **Промежуточная аттестация по МДК.02.02** | | ***2*** |  |
| **Курсовая работа**  **Примерная тематика курсовых работ**  Разработка технологического процесса изготовления детали «Корпус» 2  Разработка технологического процесса изготовления детали «Кронштейн»  Разработка технологического процесса изготовления детали «Упор»  Разработка технологического процесса изготовления детали «Зажим»  Разработка технологического процесса изготовления детали «Угольник»  Разработка технологического процесса изготовления детали «С | | ***30*** | ПК 2.5.  ПК 2.4.  ОК 01, ОК 02 |
| **Учебная практика**  **Виды работ**  - разработка и оформление графических, вычислительных и проектных работ, в том числе с помощью информационно- компьютерных технологий  ;- расчет и проектирование сварных соединений;  - расчет и проектирование сварных балок различного назначения;  - расчет и проектирование подкрановых балок- расчет и проектирование сварных ферм;  -расчет и проектирование листовых конструкций;  - проектирование технологических процессов укрупнительной сборки и сварки решетчатых конструкций;  - проектирование технологических процессов укрупнительной сборки и сварки оболочковых конструкций;  - проектирование технологических процессов укрупнительной сборки и сварки конструкций магистральных трубопроводов;  - проектирование технологических процессов укрупнительной сборки и сварки конструкций технологических трубопроводов. | | ***70*** | ПК 2.5.  ПК 2.4.  ОК 01, ОК 02 |
| **Дифференцированный зачет по УП.02** | | ***2*** |  |
| **Производственная практика**  **Виды работ**  - определение прочности сварных соединений;  -построение эскизов сварных соединений;  - построение диаграмм;  - выбор сварных соединений и сварных швов при проектировании сварных конструкций;  - расчет и конструирование балок, колонн, ферм и т.д. на различные виды нагрузок;  - разработка технического задания на проектирование технологической оснастки;  - разработка технологического процесса изготовления сборочной единицы балки, колонны или фермы;  - разработка технологического процесса изготовления емкости;  - разработка технологического процесса сборки и сварки трубопровода, корпуса, секции изделия;  - заполнение маршрутной карты изготовления сварных деталей и конструкций;  - заполнение операционных карт технологических процессов производства сварных конструкций;  - заполнение карты технологического процесса изготовления сварных деталей и конструкций;  - выполнение технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса;  - выполнение сборочного чертежа в программе «Компас»;  - выполнение 3D чертежа конструкции в программе «Компас». | | ***142*** | ПК 2.5.  ПК 2.4.  ОК 01, ОК 02 |
| **Дифференцированный зачет по ПП.02** | | ***2*** |  |
| **Промежуточная аттестация в форме экзамена квалификационного** | | ***6*** |  |
| **Всего** | | ***356*** |  |

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Расчета и проектирования сварных соединений», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатория «Испытания материалов и контроля качества сварных соединений», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные издания**

1. Овчинников, В. В. Сварочное производство. Сварочные материалы. Свойства сварных соединений. Дефекты сварных соединений : учебник / В. В. Овчинников, М. А. Гуреева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 508 с. - ISBN 978-5-9729-1507-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2098548 (дата обращения: 24.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Шалимов, М. П. Сварка: введение в специальность : учебное пособие / М.П. Шалимов, В.И. Панов, Е.Б. Вотинова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 309 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016700-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1895656 (дата обращения: 24.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Сварка и резка металлов: учебное пособие для СПО /под общей редакцией Ю.В. Казакова-М: ИЦ «Академия», 2013. - 400 с.

2.Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений: учебник для СПО /В.В. Овчинников - М., ИЦ «Академия», 2015. - 224 с.

3.Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений. Практикум: учебное пособие/В.В. Овчинников-М., ИЦ «Академия», 2014. - 112 с.

4.Овчинников В.В. Дефекты сварных соединений. Практикум: учебное пособие для СПО /В.В. Овчинников. - М., ИЦ «Академия», 2014. – 64 с.

5.Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений. - М., ИЦ «Академия», 2012. - 200 с.

6.Овчинников В.В. Контроль качества сварочных соединений. Практикум. - М., ИЦ «Академия», 2012. - 240 с.

4. Контроль и оценка результатов освоения   
профессионального модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК и ОК, формируемых в рамках модуля** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| ПК 2.1. Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами.  ПК 2.2. Выбирать вид и параметры режимов обработки материала с учетом применяемой технологии.  ПК 2.3. Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.  ПК 2.4. Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с нормативными документами.  ПК 2.5. Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием систем автоматизированного проектирования. | - проектирует технологические  процессы производства  сварных соединений заданными  свойствами;  - производит технологические  расчеты на основе нормативов  технологических режимов,  трудовых и материальных  затрат определенного  технологического процесса  сборки и сварки конструкции  средней степени сложности;  - осуществляет и оценивает технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса;  - обеспечивает правильность и  своевременность оформления  технической документации;  - осуществляет разработку и  оформление графических,  вычислительных и проектных  работ с использованием  информационно-компьютерных  технологий. | 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  отношений, применять стандарты | - понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;  - анализирует задачу профессии и выделять её составные части. | Экспертное наблюдение и оценка  на практических  занятиях при выполнении работ по  учебной и производственной  практик.  Самооценка, направленная на  самостоятельную оценку  студентом результатов  деятельности. |

**Приложение 1.3**

**к ОПОП-П по специальности**

**15.02.19 Сварочное производство**

**Рабочая программа профессионального модуля**

# ПМ.03 «Контроль качества сварочных работ»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика рабочей программы профессионалного модуля 38](#_Toc162370387)

[1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы 38](#_Toc162370388)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 38](#_Toc162370389)

[2. Структура и содержание профессионального модуля 40](#_Toc162370391)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля 40](#_Toc162370392)

[2.2. Структура профессионального модуля 40](#_Toc162370393)

[2.3. Содержание профессионального модуля 41](#_Toc162370394)

[3. Условия реализации профессионального модуля 45](#_Toc162370397)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 45](#_Toc162370398)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 45](#_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 «Контроль качества сварных работ».

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 «Контроль качества сварных работ» 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 |

1.2.2 Профессиональные компетенции

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций** |
| ПК 3.1. | Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях. |
| ПК 3.2 | Осуществлять контроль качества сварных соединений на соответствие требованиям технологической документации. |
| ПК 3.3. | Разрабатывать меры по предупреждению и устранению дефектов сварных соединений и изделий. |

1.2.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |
| --- | --- |
| Владеть навыками | - определения причин, приводящих к образованию дефектов в сварных соединениях обоснованного выбора и использования методов, оборудования, аппаратуры и приборов для контроля металлов и сварных соединений;  - оформления документации по контролю качества сварки;  - предупреждения, выявления и устранения дефектов сварных соединений и изделий для получения качественной продукции. |
| Уметь | - производить внешний осмотр, определять наличие основных дефектов;  - производить измерение основных размеров сварных швов с помощью универсальных и специальных инструментов, шаблонов и контрольных приспособлений;  - выбирать метод контроля металлов и сварных соединений, руководствуясь условиями работы сварной конструкции, ее габаритами и типами сварных соединений;  - определять качество сборки и прихватки наружным осмотром и обмером;  - проводить испытания на сплющивание и ударный разрыв образцов из сварных швов;  - выявлять дефекты при металлографическом контроле;  - использовать методы предупреждения и устранения дефектов сварных изделий и конструкций;  - применять документацию систем качества;  - применять требования нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов;  - заполнять документацию по контролю качества сварных соединений. |
| Знать | - способы получения сварных соединений;  - основные дефекты сварных соединений и причины их возникновения  требования, предъявляемые к контролю качества металлов и сварных соединений различных конструкций;  - способы устранения дефектов сварных соединений;  - методы неразрушающего контроля сварных соединений;  - методы контроля с разрушением сварных соединений и конструкций;  - основы повышения качества продукции;  - способы получения сварных соединений;  - основные дефекты сварных соединений и причины их возникновения;  - способы устранения дефектов сварных соединений;  - способы контроля качества сварочных процессов и сварных соединений  документацию систем качества;  - единство терминологии, единиц измерения с действующими стандартами и международной системой единиц СИ в учебных дисциплинах;  - основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов;  - основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации;  - оборудование для контроля качества сварных соединений. |

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 | 62 | 52 |
| Самостоятельная работа | 2 | - |
| Практика, в т.ч.: |  |  |
| учебная | 70 | 70 |
| производственная | 142 | 142 |
| Промежуточная аттестация, в том числе: |  |  |
| МДК.03.01 в форме дифференцированного зачета | 2 | - |
| УП 03 в форме дифференцированного зачета | 2 | - |
| ПП 03 в форме дифференцированного зачета | 2 |  |
| ПМ 03 в форме экзамена квалификационного | 6 | - |
| Всего | **288** | **264** |

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 02  ПК 3.1. – ПК 3.4. | Раздел 1.  Формы и методы контроля качества металлов и сварных конструкций | **66** | **52** | **14** | 12 | 0 | **2** |  |  |
| Учебная практика | **72** | **72** |  |  | | | **72** |  |
| Производственная практика | **144** | **144** |  |  | | |  | **144** |
| Промежуточная аттестация | **6** |  |  |  | | |  |  |
| ***Всего:*** | ***288*** | ***268*** | ***14*** | ***12*** | ***0*** | ***2*** | ***72*** | ***144*** |

2.3. Содержание профессионального модуля

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,**  **лабораторные работы и В том числе практических занятий и лабораторных работ, 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. Формы и методы контроля качества металлов и сварных конструкций.** | |  |  |
| **МДК. 03.01 Формы и методы контроля качества металлов и сварных конструкций** | |  |  |
| **Тема 1.1. Классификация дефектов и методы их нахождения** | **Содержание** | ***62*** |  |
| Классификация дефектов сварных соединений. Трещины. Полости. Твердые включения. Несплавления и непровары. Нарушения формы шва. Прочие дефекты.  Напряжения и деформации деталей при сварке, наплавке. Влияние дефектов на работоспособность конструкции. Конструктивно-эксплуатационного и технологические факторы качества. Методы предотвращения дефектов формы шва.  Радиационная дефектоскопия.. Аппаратура для рентгеновского контроля. Ультразвуковая дефектоскопия. Технология ультразвукового контроля. Аппаратура для ультразвукового контроля.  Магнитная дефектоскопия. Магнитные и электромагнитные методы контроля. Магнитопорошковый метод. Магнитографический метод  Вихретоковая дефектоскопия. Контроль течеисканием. Капиллярная дефектоскопия. Методика капиллярной дефектоскопии  Копрессионные методы. Жидкностные методы. Газовые метод Химические компрессионные методы ы. Манометрический метод  Гелиевое течеискание. Инфракрасные газовые течеискатели. . Картометрические течеискатели. Ультразвуковые течеискатели  Вакуумный метод. Перспективы методов тече искания. Методы испытаний сварных соединений  Механические испытания. Статические испытания. Динамические испытания.  Испытания на ударный изг.иб. Испытание на усталость ( выносливость)  Механическое испытание сварных швов  Контроль качества основных сварочных материалов. Контроль качества вспомогательных сварочных материалов  Металлографический графический анализ. Исследование макроструктуры сварного соединения  Проба. Заготовка (Темплет). Образец. Шлиф. Подготовка образцов к шлифованию. Полирование микрошлифов. Химическое травление шлифов  Метод отпечатков. Исследование микроструктуры сварного соединения.  Химический спектральный анализ материал Определение уровня остаточных напряжений в сварных соединениях  Стойкость метала против образования горячих трещин . Оценка склонности к образованию холодных трещин  Оценка влияния термического цикла на структуру и свойства свариваемого метала. Расчетная оценка свариваемости по химическому составу конструкционных сталей  Способы исправления дефектов. Устранение наружных дефектов контактной сварки.  Правила безопасности при контроле качества сварных соединений | *10* | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4  ОК 01, ОК 02 |
|  |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Изучение влияния окалины, ржавчины и влаги на образование пор и трещин в металле шва.  Анализ, классификация, характеристика наружных дефектов сварного шва.  Визуально – оптический контроль  Деформации, напряжения и перемещения, возникающие при сварке конструкций  Виды и средства технического контроля  Определение поперечных и продольных укорочений и угловых деформаций при сварке, наплавке.  Дефекты и уровень дефектности сварных соединений  Визуальный и измерительный контроль сварных соединений.  Контроль качества сварных материалов.  Методы выявления внутренних дефектов сварных соединений. Выбор параметров.  Влияние параметров сварки на размеры, форму и качество шва.  Ультразвуковой контроль сварных соединений эхо- методом.  Контроль сварных соединений методами магнитной и вихретоковой дефектоскопии  Контроль сварных соединений методами капиллярной дефектоскопии  Контроль герметичности сварных соединений  Определение качества сварных соединений разрушающими методами  Свариваемость металлов и методы оценки.  Устранение дефектов сварки плавлением  Анализ влияния отдельных параметров режима наплавки под флюсом на размеры и форму шва.  Способы устранения дефектов электронно- лучевой сварки. | *52* |
| **Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1**  Подготовка к дифференцированному зачету. | | ***2*** | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4  ОК 01, ОК 02 |
| **Промежуточная аттестация по МДК.03.01** | | ***2*** |  |
| **Учебная практика**  **Виды работ**  Контроль качества сварных конструкций с выполнением всех видов работ, предусмотренных учебной практикой в соответствии с требованиями технологического процесса | | ***70*** | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4  ОК 01, ОК 02 |
| **Дифференцированный зачет по УП.03** | | ***2*** |  |
| **Производственная практика**  **Виды работ**  Визуальный и измерительный контроль качества сварных конструкций с выполнением всех видов работ, предусмотренных практикой в соответствии с требованиями технологического процесса. | | ***142*** | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4  ОК 01, ОК 02 |
| **Дифференцированный зачет по УП.03** | | ***2*** |  |
| **Промежуточная аттестация в форме экзамена квалификационного** | | ***6*** |  |
| **Всего** | | ***144*** |  |

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Технологии электрической сварки плавлением», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатория «Испытания материалов и контроля качества сварных соединений», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные издания**

1. Овчинников, В. В. Контроль качества сварных швов и соединений : учебник / В. В. Овчинников. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 208 с. - ISBN 978-5-9729-1084-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1903607 (дата обращения: 24.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Овчинников, В. В. Сварочное производство. Сварочные материалы. Свойства сварных соединений. Дефекты сварных соединений : учебник / В. В. Овчинников, М. А. Гуреева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 508 с. - ISBN 978-5-9729-1507-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2098548 (дата обращения: 24.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

**3.2.1. Дополнительные источники**

1.Сварка и резка металлов: учебное пособие для СПО /под общей редакцией Ю.В. Казакова-М: ИЦ «Академия», 2013. - 400 с.

2.Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений: учебник для СПО /В.В. Овчинников - М., ИЦ «Академия», 2015. - 224 с.

3.Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений. Практикум: учебное пособие/В.В. Овчинников-М., ИЦ «Академия», 2014. - 112 с.

4.Овчинников В.В. Дефекты сварных соединений. Практикум: учебное пособие для СПО /В.В. Овчинников. - М., ИЦ «Академия», 2014. – 64 с.

5.Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений. - М., ИЦ «Академия», 2012. - 200 с.

6.Овчинников В.В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов. – М., ИЦ «Академия», 2012. - 224 с.

7.Овчинников В.В. Технология электросварочных и газосварочных работ. Рабочая тетрадь. - М., ИЦ «Академия», 2012. - 80 с.

8.Овчинников В.В. Контроль качества сварочных соединений. Практикум. - М., ИЦ «Академия», 2012. - 240 *с.*

4. Контроль и оценка результатов освоения   
профессионального модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК и ОК, формируемых в рамках модуля** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| ПК 3.1. Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях. ПК 3.2. Осуществлять контроль качества сварных соединений на соответствие требованиям технологической документации.  ПК 3.3. Разрабатывать меры по предупреждению и устранению дефектов сварных соединений и изделий. | - по сборочному чертежу сварного узла, разбить на одинаковые участки сварные швы изделия и пронумеровать их.  -цветным маркером или мелом пронумеровать сварные швы проверяемого изделия в соответствии со сборочным чертежом;  - выбирать способ контроля сварного соединения  в зависимости от его назначения  - для проведения визуально- измерительного контроля (ВИК) использовать стандартный комплект оборудования ВИК-1.  - использование УШС-3 для измерения ширины и катета сварного шва.  - использование радиусных шаблонов  использование угольника поверочного для проверки прямых углов контролируемых объектов.  - проверка качества заготовок сварной конструкции  - проверка сборки и прихватки сварного узла  - проверка качества сварочных материалов и технологии сборки и сварки изделия  - соблюдение режимов сварки  соответствие квалификации сварщика;  - оформить результаты визуального и измерительного контроля. | 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 | - понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;  - анализирует задачу профессии и выделять её составные части. | Экспертное наблюдение  Оценка выполнения тестовых заданий |

**Приложение 1.4**

**к ОПОП-П по специальности**

**15.02.19 Сварочное производство**

**Рабочая программа профессионального модуля**

# ПМ.04 «Организация и планирование работ на сборочно-сварочном участке»

**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 53](#_Toc162370391)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля 53](#_Toc162370392)

[2.2. Структура профессионального модуля 53](#_Toc162370393)

[2.3. Содержание профессионального модуля 54](#_Toc162370394)

[3. Условия реализации профессионального модуля 59](#_Toc162370397)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 59](#_Toc162370398)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 59](#_Toc162370399)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля 60](#_Toc162370400)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Цель модуля: освоение вида деятельности «Организация и планирование работ на сборочно-сварочном участке».

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 «Организация и планирование работ на сборочно-сварочном участке» 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 |

1.2.2 Профессиональные компетенции

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций** |
| ПК 4.1. | Осуществлять текущее и перспективное планирование производственных работ. |
| ПК 4.2 | Производить технологические расчеты на основе нормативов технологических режимов, трудовых и материальных затрат. |
| ПК 4.3. | Разрабатывать предложения по повышению эффективности производства. |
| ПК 4.4 | Организовывать ремонт и техническое обслуживание сварочного оборудования. |
| ПК 4.5 | Обеспечивать безопасные условия труда и профилактику травматизма на сборочно-сварочном участке. |

1.2.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |
| --- | --- |
| Владеть навыками | - текущего и перспективного планирования производственных работ;  - выполнения технологических расчетов на основе нормативов технологических режимов, трудовых и материальных затрат;  - применения методов и приемов организации труда, эксплуатации оборудования, оснастки, средств механизации для повышения эффективности производства;  - организации ремонта и технического обслуживания сварочного производства по Единой системе планово-предупредительного ремонта;  - обеспечения профилактики и безопасности условий труда на участке сварочных работ; |
| Уметь | - оформлять первичные документы по учету рабочего времени, выработки, заработной платы, простоев;  - разрабатывать текущую и перспективную планирующую документацию производственных работ на сварочном участке;  - рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (организации);  - разрабатывать бизнес-план;  - определять трудоемкость сварочных работ;  - рассчитывать нормы времени заготовительных, слесарно-сборочных, сварочных и газоплазменных работ;  - производить технологические расчеты, расчеты трудовых и материальных затрат;  - анализировать и оценивать результаты и последствия деятельности (бездействия) с правовой точки зрения;  - применять методику принятия эффективного решения;  - организовывать работу и обеспечивать условия для профессионального и личностного совершенствования исполнителей;  - проводить планово-предупредительный ремонт сварочного оборудования;  - защищать свои права в соответствии с гражданским, гражданско-процессуальным и трудовым законодательством Российской Федерации;  - применять средства индивидуальной и коллективной защиты;  - использовать экобиозащитную и противопожарную технику;  - организовывать и проводить мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций;  - проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;  - соблюдать требования по безопасному ведению технологического процесса  проводить экологический мониторинг объектов производства и окружающей среды;  - организовывать и проводить мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций;  - предпринимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий в профессиональной деятельности и быту  оказывать первую помощь пострадавшим;  - использовать средства индивидуальной и коллективной защиты от оружия массового поражения. |
| Знать | - действующие нормативные правовые актов, регулирующие производственно-хозяйственную деятельность;  - материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации (предприятия), показатели их эффективного использования;  - механизмы ценообразования на продукцию (услуги), формы оплаты труда в современных условиях;  - основы организации работы коллектива исполнителей;  - основы планирования, финансирования и кредитования организации  принципы координации производственной деятельности;  - формы организации монтажно-сварочных работ;  - методы планирования и организации производственных работ;  - методики расчета основных технико-экономических показателей деятельности организации;  - методику разработки бизнес-плана;  - основные нормативные правовые акты, регламентирующие проведение сварочно-монтажных работ;  - тарифную систему нормирования труда;  - методику расчета времени заготовительных, слесарно-сборочных, сварочных и газоплазменных работ, нормативы затрат труда на сварочном участке;  - нормативы технологических расчетов, трудовых и материальных затрат. |

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 | 134 | 94 |
| Самостоятельная работа | 2 | - |
| Практика, в т.ч.: |  |  |
| учебная | 70 | 70 |
| производственная | 142 | 142 |
| Промежуточная аттестация, в том числе: |  |  |
| МДК.04.01 в форме дифференцированного зачета | 2 | - |
| УП 04 в форме дифференцированного зачета | 2 | - |
| ПП 04 в форме дифференцированного зачета | 2 | - |
| ПМ 04 в форме экзамена квалификационного | 6 | - |
| Всего | **360** | **306** |

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 02  ПК 4.1. – ПК 4.4 | Раздел 1. Основы организации и планирования работ на сборочно-сварочном участке | **138** | **94** | **44** | 12 | **30** | **2** |  |  |
| Учебная практика | **72** | **72** |  |  | | | **72** |  |
| Производственная практика | **144** | **144** |  |  | | |  | **144** |
| Промежуточная аттестация | **6** |  |  |  | | |  |  |
| ***Всего:*** | ***360*** | ***310*** | ***44*** | ***12*** | ***30*** | ***2*** | ***72*** | ***144*** |

2.3. Содержание профессионального модуля

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,**  **лабораторные работы и В том числе практических занятий и лабораторных работ, 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** | **5** |
|  |  |  |  |
| **Раздел 1.** **Основы организации и планирования производственных работ на сварочном участке.** | |  |  |
| **МДК. 04.01. Основы организации и планирования производственных работ на сварочном участке.** | |  |  |
| **Тема 1.1. Состав сборочно- сварочного цеха** | **Содержание** | ***16*** |  |
| Сборочно-сварочные цеха и их производственная связь с другими цехами завода. Подразделения сборочно-сварочного цеха. Производственные и вспомогательные отделения, их подразделения.  Схема сборочно-сварочного цеха с продольным направлением производственного потока. Цех со смешанным направлением производственного потока.  Последовательность разработки плана цеха. Элементы здания цеха и конструктивные решения, принятые при проектировании. Нормы технологического проектирования на ширину и высоту проекта, ширину проходов, проездов, ворота, полы, расстановку оборудования. | *2* | ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.5  ОК 01, ОК 02 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Условные обозначения, принятые при оформлении планировки  Изучение схем построения сборочно-сварочных цехов с продольным направлением производственного потока  Изучение схем построения сборочно-сварочных цехов с продольно-поперечным направлением производственного потока  Изучение схем построения сборочно-сварочных цехов со смешанным направлением производственного потока  Проектирование здания цеха с использованием условных обозначений принятых при планировке.  Структура сварногосоединения  Раскисление металла при сварке | *14* |
| **Тема 1.2. Основные сведения о конструкции грузоподъемных и транспортных средств** | **Содержание** | ***22*** |  |
| Краны. Мостовые краны. Козловые краны. Полукозловые краны. Консольные стационарные поворотные краны  Аккумуляторные электротележки. Электротали. Тележка для транспортировки листов. Стапельная тележка с гидродомкратом  Приспособления и устройства используемые на грузоподъемных и транспортных средствах. Правила их обслуживания и эксплуатации, периодичность испытаний и проверки.  Методика расчета ширины пролета при различном расположении мест складирования. Расчет высоты пролета и здания цеха  Складочные места. Определение их площади. Запасы материалов и их хранение.  Выбор сварочного оборудования, технологической оснастки, инструмента. Расчет количества оборудования и рабочих мест. Определение коэффициента загрузки оборудования  График загрузки оборудования на участке. Размещение сборочно-сварочного оборудования в производственных помещениях  Основные требования безопасности. Нормативные документы. Особенности размещения и планировка бытовых помещений  Методика заполнения спецификации к планировке сборочно-сварочного участка. Планирование сборочно-сварочного участка для изготовления конкретного узла | *2* | ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5  ОК 01, ОК 02 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Расчет высоты пролета и здания цеха  Выбор сварочного оборудования, технологической оснастки, инструмента  Определение площади складских мест  Выбор подъемно-транспортного оборудования в соответствии с объемом производства, планом цеха и конфигурацией изготавливаемых изделий.  Расчет количества оборудования на сварочном участке при серийном типе производства.  Размещение сборочно-сварочного оборудования на сварочном участке  Планирование сборочно-сварочного участка для изготовления конкретного узла | *20* |
| **Тема 1.3. Определение потребности в материалах и энергии.** | **Содержание** | ***22*** |  |
| Вспомогательные материалы. Основные материалы. Количество готовых деталей и полуфабрикатов.  Годовая потребность в электродной проволоке, в электродах.  Расход присадочной проволоки. Расход газов.  Расход электроэнергии. Расход сжатого воздуха | *2* | ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5  ОК 01, ОК 02 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Расчет количества готовых деталей и полуфабрикатов.  Расчет присадочной проволоки  Расчет расхода электроэнергии  Расчет расхода сжатого воздуха  Расчёт количества годовая потребности в электродной проволоке, в электродах | *20* |
| **Тема 1. 4. Определение состава и численности работающих** | **Содержание** | ***22*** |  |
| Производственные рабочие и вспомогательные рабочие.  Инженерно-технические работники (ИТР). Служащие – счетно-конторский персонал (СКП). Младший обслуживающий персонал(МОП). | *2* | ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5  ОК 01, ОК 02 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Определение состава работающих на сварочном участке.  Определение численности работающих на сварочном участке. | *20* |
| **Тема 1.5. Охрана труда** | **Содержание** | ***22*** |  |
| Производственные опасности при сварке. Мероприятия по борьбе с загрязнением воздуха  Меры предохранения от поражения электрическим током. Меры предохранения от излучения дуги и ожога.  Меры безопасности при эксплуатации баллонов с защитным газом. Противопожарные мероприятия при сварке;  Системы вентиляции на рабочих местах сборочно-сварочного участка. Освещение сборочно-сварочного участка. | *2* | ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5  ОК 01, ОК 02 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**  Расчет вентиляции на рабочих местах сборочно-сварочного участка  Расчет освещения сборочно-сварочного участка. | *20* |
| **Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1**  Подготовка к дифференцированному зачету. | | *2* | ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5  ОК 01, ОК 02 |
| **Промежуточная аттестация по МДК.04.01** | | ***2*** |  |
| **Курсовая работа**  **Примерная тематика курсовых работ:**  Бригада – низовой производственный коллектив  Технико-экономическое планирование на участке, в бригаде  Оперативно-производственное планирование в бригаде  Организация, нормирование и оплата труда в бригаде  Экономическая эффективность оптимального варианта технологического процесса  Планирование производительности труда и средней заработной платы  Трудовые ресурсы и мотивация труда  Эффективность использования трудовых ресурсов  Планирование себестоимости продукции | | ***30*** | ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5  ОК 01, ОК 02 |
| **Учебная практика**  **Виды работ**  Ознакомление с текущими и перспективными планами производственных работ.  Наблюдение за разработкой проекта изготовления сварной конструкции:  - изучение конструкторской и нормативной документации;  - ознакомление с документацией технологического процесса;  - ознакомление с методиками расчетов на основе нормативов: - технологических режимов; - трудовых затрат; - материальных затрат.  Наблюдение за методами и приемами организации труда, эксплуатацией оборудования, оснастки, средств механизации, применяемыми на предприятии для повышения эффективности производства.  Ознакомление с мероприятиями в сборочно-сварочном цеху (участке), обеспечивающими требования технологических процессов к помещениям, сооружениям и оборудованию по обеспечению техники безопасности, пожарной безопасности, охраны труда и защиты окружающей среды.  Ознакомление с организацией ремонта и технического обслуживания на предприятии по Единой системе планово-предупредительного ремонта. | | ***70*** | ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5  ОК 01, ОК 02 |
| **Дифференцированный зачет по УП.04** | | ***2*** |  |
| **Производственная практика**  **Виды работ**  Ознакомление с текущими и перспективными планами производственных работ.  Наблюдение за разработкой проекта изготовления сварной конструкции:  - изучение конструкторской и нормативной документации;  - ознакомление с документацией технологического процесса;  - ознакомление с методиками расчетов на основе нормативов: - технологических режимов; - трудовых затрат; - материальных затрат.  Наблюдение за методами и приемами организации труда, эксплуатацией оборудования, оснастки, средств механизации, применяемыми на предприятии для повышения эффективности производства.  Ознакомление с мероприятиями в сборочно-сварочном цеху (участке), обеспечивающими требования технологических процессов к помещениям, сооружениям и оборудованию по обеспечению техники безопасности, пожарной безопасности, охраны труда и защиты окружающей среды.  Ознакомление с организацией ремонта и технического обслуживания на предприятии по Единой системе планово-предупредительного ремонта. | | ***142*** | ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5  ОК 01, ОК 02 |
| **Дифференцированный зачет по ПП.04** | | ***2*** |  |
| **Промежуточная аттестация в форме экзамена квалификационного** | | ***6*** |  |
| **Всего** | | ***360*** |  |

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Технологии электрической сварки плавлением», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатория «Испытания материалов и контроля качества сварных соединений», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные издания**

1. 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 (дата обращения: 24.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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 (дата обращения: 24.11.2023).

**3.2.2. Дополнительные источники**

1. Сварка и резка металлов: учебное пособие для СПО /под общей редакцией Ю.В. Казакова-М: ИЦ «Академия», 2013. - 400 с.

2.Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений: учебник для СПО /В.В. Овчинников - М., ИЦ «Академия», 2015. - 224 с.

3.Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений. Практикум: учебное пособие/В.В. Овчинников-М., ИЦ «Академия», 2014. - 112 с.

4.Овчинников В.В. Дефекты сварных соединений. Практикум: учебное пособие для СПО /В.В. Овчинников. - М., ИЦ «Академия», 2014. – 64 с.

5.Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений. - М., ИЦ «Академия», 2012. - 200 с.

6.Овчинников В.В. Контроль качества сварочных соединений. Практикум. - М., ИЦ «Академия», 2012. - 240 с.

4. Контроль и оценка результатов освоения   
профессионального модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК и ОК, формируемых в рамках модуля** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| ПК 4.1. Осуществлять текущее и перспективное планирование производственных работ.  ПК 4.2. Производить технологические расчеты на основе нормативов технологических режимов, трудовых и материальных затрат.  ПК 4.3. Разрабатывать предложения по повышению эффективности производства. ПК 4.4. Организовывать ремонт и техническое обслуживание сварочного оборудования. ПК 4.5. Обеспечивать безопасные условия труда и профилактику травматизма на сборочно-сварочном участке. | - планирует работу участка по изготовлению и ремонту сварных конструкций по установленным срокам;  - организовывает работу участка по  изготовлению и ремонту сварных  конструкций по установленным срокам;  - осуществляет руководство работой  производственного участка;  - обеспечивает  рациональную расстановку рабочих;  - своевременно подготавливает  производство;  - обеспечивает правильность и своевременность оформления первичных документов;  - анализирует результаты производственной деятельности участка; -  - организовывает работу по повышению квалификации рабочих;  - производит технологические расчеты на основе нормативов технологических  режимов, трудовых и материальных затрат определенного технологического процесса сборки и сварки конструкции средней  степени сложности;  - контролирует качество работы  исполнителей работ;  - оценивает качество работы исполнителей  работ;  - проверяет качество выполненных работ;  - контролирует соблюдение технологических процессов;  - анализирует качество работы исполнителей;  - обеспечивает правильность и своевременность оформления первичных  документов;  - организовывает и следит за  своевременным ремонтом и техническим обслуживанием сварочного производства в  соответствии с Единой системой планово- предупредительного ремонта предприятия;  - организовывает безопасное ведение работ при изготовлении и ремонте сварных конструкций;  - обеспечивает рациональную расстановку рабочих;  - анализирует и оценивает состояние охраны труда на производственном участке;  - осуществляет производственный инструктаж рабочих. | 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 | - понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;  - анализирует задачу профессии и выделять её составные части. | Экспертное наблюдение  Оценка выполнения тестовых заданий |

**Приложение 1.5**

**к ОПОП-П по специальности**

**15.02.19 Сварочное производство**

**Рабочая программа профессионального модуля**

# ПМн.05 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (АО "Уралтрансмаш")»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика рабочей программы профессионалного модуля 64](#_Toc162370387)

[1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы 64](#_Toc162370388)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 64](#_Toc162370389)

[1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П 66](#_Toc162370390)

[2. Структура и содержание профессионального модуля 68](#_Toc162370391)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля 68](#_Toc162370392)

[2.2. Структура профессионального модуля 68](#_Toc162370393)

[2.3. Содержание профессионального модуля 69](#_Toc162370394)

[3. Условия реализации профессионального модуля 73](#_Toc162370397)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 73](#_Toc162370398)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 73](#_Toc162370399)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля 74](#_Toc162370400)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (АО "Уралтрансмаш")».

Профессиональный модуль включен в вариативную часть образовательной программы.

1.2. 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 работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (АО "Уралтрансмаш")» 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** | **Профессиональные компетенции** |
| ПК 5.1. | Выполнять ручную сварку различных деталей из углеродистых и  конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва. |
| ПК 5.2. | Выполнять ручную сварку различных деталей из цветных  металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного  шва. |
| ПК 5.3. | Выполнять наплавку. |

1.2.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |
| --- | --- |
| Владеть навыками | - проверки оснащенности поста ручной сварки;  - настройки оборудования для ручной сварки (наплавки);  - выполнения ручной сварки (наплавки) различных деталей и конструкций; |
| уметь | - выполнять дуговую сварку деталей, конструкций и трубопроводов из различных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва;  - выполнять дуговую наплавку деталей;  - проводить работы с плазмотроном;  - выполнять газовую наплавку; наплавку дефектов средней сложности и сложных деталей машин, механизмов, конструкций и отливок под механическую обработку и пробное давление;  - проводить предварительный и сопутствующий подогрев газовой горелкой при сварке деталей с соблюдением заднего режима; выполнение горячей правки газовой горелкой средней сложности и сложных конструкций;  - выполнять ручную кислородную резку металла;  - обслуживать газосварочные аппараты. |
| знать | - сварочную дугу, ее виды, физическую сущность, электрические характеристики;  - сварочные материалы: сварочная проволока, ее назначение, маркировка; марки и типы электродов, свойства и значение обмазок электродов; правила подбора марки электродов в зависимости от марок сталей;  - требования к организации рабочего места и безопасности труда;  - электросварку и защитных и инертных газов, ее сущность и применение;  - технику ручной дуговой сварки во всех положениях сварного шва;  - плазменную дугу, ее физическую сущность, способы получения, характеристики;  - плазматроны, их устройство, общие и специальные требования к ним;  - область применения газовой сварки; материалы применяемые для газовой сварки;  - газосварочную аппаратуру, ее виды, устройство, правила и приемы пользования;  - правила режима нагрева металла в зависимости от марки металла и его толщины;  - правила обращения с горелками. |

* 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 5.1 Выполнять ручную сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.  ПК 5.2 Выполнять ручную сварку различных деталей из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва.  ПК 5.3 Выполнять наплавку. | Уметь:  - выполнять дуговую сварку деталей, конструкций и трубопроводов из различных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва;  - выполнять дуговую наплавку деталей;  - проводить работы с плазмотроном;  - выполнять газовую наплавку; наплавку дефектов средней сложности и сложных деталей машин, механизмов, конструкций и отливок под механическую обработку и пробное давление;  - проводить предварительный и сопутствующий подогрев газовой горелкой при сварке деталей с соблюдением заднего режима; выполнение горячей правки газовой горелкой средней сложности и сложных конструкций;  - выполнять ручную кислородную резку металла;  - обслуживать газосварочные аппараты.  Знать:  - сварочную дугу, ее виды, физическую сущность, электрические характеристики;  - сварочные материалы: сварочная проволока, ее назначение, маркировка; марки и типы электродов, свойства и значение обмазок электродов; правила подбора марки электродов в зависимости от марок сталей;  - требования к организации рабочего места и безопасности труда;  - электросварку и защитных и инертных газов, ее сущность и применение;  - технику ручной дуговой сварки во всех положениях сварного шва;  - плазменную дугу, ее физическую сущность, способы получения, характеристики;  - плазматроны, их устройство, общие и специальные требования к ним;  - область применения газовой сварки; материалы применяемые для газовой сварки;  - газосварочную аппаратуру, ее виды, устройство, правила и приемы пользования;  - правила режима нагрева металла в зависимости от марки металла и его толщины;  - правила обращения с горелками. | Раздел 1. Выполнение работ по профессии Электросварщик ручной сварки  УП.05  ПП.05 | 144 | 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 | 34 | 34 |
| Промежуточная аттестация, в том числе: |  |  |
| МДК.05.01 другие форсы контроля | 2 | - |
| УП 05 другие формы контроля | 2 | - |
| ПП 05 другие формы контроля | 2 | - |
| ПМ 05 в форме экзамена квалификационного | 6 | - |
| Всего | **144** | **120** |

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. Выполнение работ по профессии «Электросварщик ручной сварки» | **30** | **16** | **14** | 12 | **0** | **2** |  |  |
| Учебная практика | **72** | **72** |  |  | | | **72** |  |
| Производственная практика | **36** | **36** |  |  | | |  | **36** |
| Промежуточная аттестация | **6** |  |  |  | | |  |  |
| ***Всего:*** | ***144*** | ***124*** | ***14*** | ***12*** | ***0*** | ***2*** | ***72*** | ***36*** |

2.3. Содержание профессионального модуля

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)** | **Объем часов** | **Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы** |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** |  |
| **МДК 05.01. Выполнение работ по профессии «Электросварщик ручной сварки»** | |  |  |
| **Тема 1.1. Электрическая дуга и ее применение** | ***Содержание учебного материала*** | ***4*** |  |
| ***Практические работы***  Сварочная дуга: определение, физическая сущность, виды, условия устойчивого горения, технологические характеристики, строение, применение  Перенос электродного металла на изделие: виды (капельный, струйный), сущность, применение  Сварочные материалы  Сварочная проволока: назначение, требования к ней, применяемые диаметры, транспортировка и хранение  Электроды: классификация, марки, применяемые для сварки углеродистых сталей, требования к ним  Правила упаковки и хранения электродов  Практическая работа  Защитные газы: виды, свойства, применение | *4* | ОК 01 – ОК 09  ПК 5.1. – ПК 5.3 |
| **Тема 1.2. Оборудование, техника и технология электросварки** | ***Содержание учебного материала*** | ***4*** |  |
| ***Практические работы***  Сварочный пост: основные виды, комплектация оборудованием, приспособлениями, инструментом и общие требования к ним  Требования к организации рабочего места и безопасности труда при обслуживании сварочного поста  Источники питания для дуговой сварки: виды, назначение, режимы работы и способы их регулирования  Ручная дуговая наплавка: режимы и принципы их выбора, используемые материалы, приемы  Ручная дуговая сварка: способы, режимы, приемы и принципы их выбора. Особенности технологии выполнения горизонтальный и потолочных швов  Ручная дуговая сварка покрытыми электродами: технология, применение, достоинства и недостатки | *4* | ОК 01 – ОК 09  ПК 5.1. – ПК 5.3 |
| **Тема 1.3. Ручная дуговая наплавка** | ***Содержание учебного материала*** | ***10*** |  |
| Ручная дуговая наплавка и сварка углеродистой стали в различных положениях сварного шва (выбор диаметра и марки электрода, подбор и установка режима наплавки и сварки, выполнение наплавки и сварки | *10* | ОК 01 – ОК 09  ПК 5.1. – ПК 5.3 |
| **Тема 1.4. Плазменная сварка и резка** | ***Содержание учебного материала*** | ***4*** |  |
| ***Практические работы***  Плазмотроны и горелки для плазменной сварки и резки: виды, устройство. Плазмообразующие сопла: классификация, конструктивные особенности, применение. Источники питания плазменной сварки  Режимы плазменной сварки и принципы их выбора. Приемы выполнения ручной плазменной сварки. Требования безопасности.  Выполнение ручной плазменной сварки различных соединений. | *4* | ОК 01 – ОК 09  ПК 5.1. – ПК 5.3 |
| **Тема 1.5. Основы теории газовой сварки** | ***Содержание учебного материала*** | ***4*** |  |
| ***Практические работы***  Сварочное пламя: виды, применение, внешние и тепловые характеристики, строение  Металлургические процессы, происходящие при газовой сварке  Сварочные материалы  Газы, используемые для газовой сварки: виды, свойства, способы получения и хранение наиболее распространенных газов  Флюсы: назначение, марки, требования, предъявляемые к ним.  Присадочные материалы: виды, марки, применение | *4* | ОК 01 – ОК 09  ПК 5.1. – ПК 5.3 |
| **Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1**  Подготовка к промежуточной аттестации | | *2* | ОК 01 – ОК 09  ПК 5.1. – ПК 5.3 |
| **Промежуточная аттестация по МДК.05.01** | | ***2*** |  |
| **Учебная практика**  Выполнение газовой наплавки деталей различной формы во всех пространственных положениях.  Технология газовой наплавки твердыми сплавами: используемые материалы, способы, режимы и приемы наплавки, применение.  Выполнение газовой наплавки твердыми сплавами простых и средней сложности деталей и конструкций.  Сборка деталей встык, в угол, в тавр, внахлестку при всех положениях сварного шва.  Выполнение сварки изделий из углеродистой стали различной сложности.  Испытание швов на плотность керосиновой пробой и устранение дефектов.  Выполнение газовой сварки простых и средней сложности деталей и конструкций из цветных металлов и сплавов в различных положениях сварного шва.  Выполнение сварки простых и средней сложности деталей и изделий из чугуна в различных положениях сварного шва.  Ручная кислородная резка: сущность, назначение, классификация способов.  Выполнение ручной кислородной разделительной резки.  Горячая правка металла газовой горелкой: параметры, влияющие на величину деформации, режимы, приемы и последовательность горячей правки и принципы их выбора. | | ***70*** | ОК 01 – ОК 09  ПК 5.1. – ПК 5.3 |
| **Промежуточная аттестация по УП.05** | | ***2*** |  |
| **Производственная практика**  **Виды работ:**  Выполнение газовой наплавки деталей различной формы во всех пространственных положениях.  Технология газовой наплавки твердыми сплавами: используемые материалы, способы, режимы и приемы наплавки, применение.  Выполнение газовой наплавки твердыми сплавами простых и средней сложности деталей и конструкций.  Сборка деталей встык, в угол, в тавр, внахлестку при всех положениях сварного шва.  Выполнение сварки изделий из углеродистой стали различной сложности.  Испытание швов на плотность керосиновой пробой и устранение дефектов.  Выполнение газовой сварки простых и средней сложности деталей и конструкций из цветных металлов и сплавов в различных положениях сварного шва.  Выполнение сварки простых и средней сложности деталей и изделий из чугуна в различных положениях сварного шва.  Ручная кислородная резка: сущность, назначение, классификация способов.  Выполнение ручной кислородной разделительной резки.  Горячая правка металла газовой горелкой: параметры, влияющие на величину деформации, режимы, приемы и последовательность горячей правки и принципы их выбора. | | ***34*** | ОК 01 – ОК 09  ПК 5.1. – ПК 5.3 |
| **Промежуточная аттестация по ПП.05** | | ***2*** |  |
| **Промежуточная аттестация в форме экзамена квалификационного** | | ***6*** |  |
| **Всего** | | ***144*** |  |

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинеты «Расчета и проектирования сварных соединений», «Технологии электрической сварки плавлением», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатории «Испытания материалов и контроля качества сварных соединений», «Контроль качества изготовления и диагностика деталей, узлов, конструкций, изделий после механических, слесарных и сварочных работ» - П, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные издания**

1. Виноградов В.С.Оборудование и технология дуговой автоматической и механизированной сварки. – М.: Академия, 2023.

2. Маслов В.И. Сварочные работы. – М.: Академия 2022.

**Дополнительные источники:**

1. Сварка в машиностроении. Справочник в 4-х томах./ под ред. Г.А. Николаева. - М.: Машиностроение, 2002.

2. Ямпольский Е.С. Проектирование машиностроительных заводов и цехов –Справочник в 6-ти томах) – М.: Машиностроение, 2014.

3. Методические указания к практическим работам по планировке участка. [Текст] - ТПТ.: ПротасенкоТ.А., 2008- 26с.

4. Методическое пособие по выполнению планировки участка сборки и сварки. ТПТ.: Протасенко Т.А. 2007 – 48с.

5. Методические указания к практическим работам по техническому нормированию ТПТ.: Протасенко Т.А. 2007 – 75с.

4. Контроль и оценка результатов освоения   
профессионального модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК и ОК, формируемых в рамках модуля** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| ПК 5.1 Выполнять ручную сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.  ПК 5.2 Выполнять ручную сварку различных деталей из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва.  ПК 5.3 Выполнять наплавку. | - демонстрация точности и скорости чтения чертежей;  - демонстрация скорости и качества  анализа технологической документации;  - выполнять ручную сварку различных деталей из углеродистых и  конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.  - демонстрация точности и скорости  чтения чертежей;  - демонстрация скорости и качества  анализа технической документации;  - выполнять ручную сварку различных деталей из цветных  металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного  шва;  - демонстрация точности и скорости  чтения чертежей;  - демонстрация скорости и качества  анализа технической документации;  - выполнять наплавку. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ  Оценка защиты отчётов по практическим занятиям  Оценка выполнения тестовых заданий  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 |