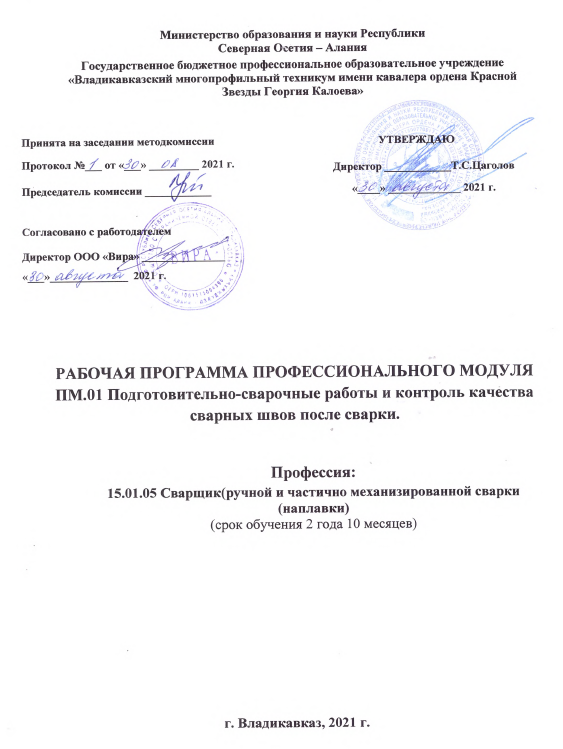
****

**Министерство образования и науки Республики**

**Северная Осетия – Алания**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение**

**«Владикавказский многопрофильный техникум имени кавалера ордена Красной Звезды Георгия Калоева»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Принята на заседании методкомиссии**  **Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.**  **Председатель комиссии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **УТВЕРЖДАЮ**  **Директор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.С.Цаголов**  **«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.** |
| **Согласовано с работодателем**  **Директор ООО «Вира» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.** |  |

**рабочая пРОГРАММа профессионального модуля**

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

**Профессия:**

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

(срок обучения 2 года 10 месяцев)

**г. Владикавказ, 2021 г.**

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки), входящей в состав укрупненной группы профессий 15.00.00 Машиностроение и примерной программы разработанной ГАПОУ МО «МЦК-Техникум имени С.П. Королева», зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ.

**Организация-разработчик:**

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Владикавказский многопрофильный техникум имени кавалера ордена Красной Звезды Георгия Калоева» РСО - Алания, г. Владикавказ

**Разработчики:**

**Хестанова Фатима Семеновна**, преподаватель ГБПОУ ВМТ им. Г. Калоева г. Владикавказ, РСО - Алания.

**Хутинаева Елена Сергеевна,** старший мастер ГБПОУ ВМТ им. Г. Калоева

г. Владикавказа, РСО - Алания.

**Етдзаева Светлана Тимофеевна,** зам.директора по учебной работе ГБПОУ ВМТ им.

Г. Калоева г. Владикавказа, РСО - Алания.

**Разработчики от работодателей:**

**Гутнов Валерий Маирбекович**, директор ООО «Вира».

# СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | стр.  4 |
| **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | 6 |
| 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ профессионального модуля | 7 |
| 4 условия реализации РАБОЧЕЙ программы ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 20 |
| **5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)** | 26 |

**1. паспорт РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01. Подготовительно – сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки.**

**1.1. Область применения программы**

1. Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих в соответствии с ФГОС по профессии **15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)** входящей в состав укрупненной группы профессий **15.00.00 Машиностроение,** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Подготовительно–сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):
2. Выполнять типовые слесарные операции, применяемые при подготовке металла к сварке.
3. Выполнять сборку изделий под сварку.
4. Проверять точность сборки.
5. Проводить контроль качества сварных соединений.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном образовании и профессиональной подготовке квалифицированных рабочих в области **подготовительно-сварочных работ** по профессиям: 11618 резчик ручной кислородной резки, 11620 сварщик газовой сварки,19756 сварщик дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе, 19905 сварщик частично механизированной сварки плавлением, 19906 электросварщик ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом при наличии основного общего среднего образования. Тип предприятия где можно использовать программу данного модуля: предприятия машиностроения и металлообработки, монтажные мастерские и.т. Стаж работы не требуется.

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| **иметь практический опыт** | **-** выполнения типовых слесарных операций, применяемых при подготовке деталей перед сваркой;  - выполнения сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку с применением сборочных приспособлений;  - выполнения сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку на прихватках;  - эксплуатирования оборудования для сварки;  - выполнения предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева свариваемых кромок;  - выполнения зачистки швов после сварки;  - использования измерительного инструмента для контроля геометрических размеров сварного шва;  - определения причин дефектов сварочных швов и соединений;  - предупреждения и устранения различных видов дефектов в сварных швах; |
| **уметь** | - использовать ручной и механизированный инструмент зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки;  - проверять работоспособность и исправность оборудования поста для сварки;  - использовать ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку;  - выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке;  - применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку;  - подготавливать сварочные материалы к сварке;  - зачищать швы после сварки;  - пользоваться производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения трудовых функций; |
| **знать** | - основы теории сварочных процессов (понятия: сварочный термический цикл, сварочные деформации и напряжения);  - необходимость проведения подогрева при сварке;  - классификацию и общие представления о методах и способах сварки;  - основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах;  - влияние основных параметров режима и пространственного положения при сварке на формирование сварного шва;  - основные типы, конструктивные элементы, разделки кромок;  - основы технологии сварочного производства;  - виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки;  - основные правила чтения технологической документации;  - типы дефектов сварного шва;  - методы неразрушающего контроля;  - причины возникновения и меры предупреждения видимых дефектов;  - способы устранения дефектов сварных швов;  - правила подготовки кромок изделий под сварку;  - устройство вспомогательного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения;  - правила сборки элементов конструкции под сварку;  - порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла;  - устройство сварочного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения;  - правила технической эксплуатации электроустановок;  - классификацию сварочного оборудования и материалов;  - основные принципы работы источников питания для сварки;  - правила хранения и транспортировки сварочных материалов. |

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

всего – 586 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 226 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 150 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 76 часов;

учебной и производственной практики – 360 часов.

# 2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Профессиональные компетенции** |
| ПК 1.1. | Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций |
| ПК 1.2. | Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию по сварке |
| ПК 1.3. | Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки |
| ПК 1.4. | Подготавливать и проверять сварочные материалы для различных способов сварки |
| ПК 1.5. | Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку |
| ПК 1.6. | Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку |
| ПК 1.7. | Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрева металла |
| ПК 1.8. | Зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов после сварки |
| ПК 1.9. | Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке |

Освоение профессионального модуля направлено на развитие общих компетенций:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Общие компетенции** |
| ОК 1. | Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| ОК 2. | Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем. |
| ОК 3. | Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы. |
| ОК 4. | Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. |
| ОК 5. | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК 6 | Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством. |
| ОК 7. | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения. |
| ОК 8. | Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. |

**СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ профессионального модуля**

**3.1. Тематический план профессионального модуля: ПМ.01 Подготовительно – сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Кодыпрофессиональныхкомпетенций** | **Наименования разделов профессионального модуля** | **Всего часов**  *(макс. учебная нагрузка и практики)* | **Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)** | | | **Практика** | |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося** | | **Самостоятельная работа обучающегося,**  часов | **Учебная,**  часов | **Производственная,**  часов |
| **Всего,**  часов | **в т.ч. лабораторные работы и практические занятия,**  часов |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | ***8*** |
| **ПК 1.3.ПК 1.4.ПК 1.7.** | .МДК 01.01 Основы технологии сварки и сварочное оборудование. | **54** | **36** | 16 | **18** |  | **-** |
| **ПК 1.1. ПК1.2.**  **ПК 1.5. ПК 1.6.** | МДК 01.02**.** Технология производства сварных конструкций. | **60** | **40** | 18 | **20** |  |  |
| **ПК 1.1. ПК 1.5.**  **ПК 1.6.** | МДК 01-03 Подготовительные и сборочные операции перед сваркой | **58** | **38** | 10 | **20** |  |  |
| **ПК 1.8. ПК.1.9.** | МДК 01-04 Контроль качества сварных соединений. | **54** | **36** | 16 | **18** |  |  |
|  | **Всего:** | **226** | **150** | 60 | **76** |  |  |
|  | **Производственная и учебная практика** | **360** |  |  |  | **180** | **180** |

# 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся** | | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **1** | **2** | | | **3** | **4** |
| **Раздел 1. Выполнение технологии сварки и сварочное оборудование.** |  | | | **54** |  |
| МДК.01.01. Основы технологии сварки и сварочное оборудование |  | | | **36** |
| Тема 1.1. Основы технологии  сварки | **Содержание** | | | **9** |
|  | | Классификация и сущность основных способов сварки плавлением |  | 2 |
|  | | Электрическая сварочная дуга: сущность, технологические особенности, условия устойчивого горения, действие магнитный полей и ферримагнитных масс на дугу |  | 2 |
|  | | Сварочные материалы (сварочная проволока, покрытые электроды, сварочные флюсы, защитные газы): назначение, классификация, условия хранения и транспортировки |  | 2 |
|  | | Металлургические процессы при сварке плавлением: особенности, формирование и кристаллизация металл шва, зона термического влияния, старение и коррозия металла сварных соединений |  | 2 |
|  | | Сварочные напряжения и деформации: классификация, схема образования, меры борьбы с ними |  |  |
|  | | **Практические занятия** | **8** |  |
|  | | Строение сварочной дуги и её технологические свойства | 2 | 2 |
|  | | Изучение статистической вольт-амперной характеристики сварочной дуги | 2 | 2 |
|  | | Изучение характеристик сварочных материалов | 2 |  |
|  | | Кристаллизация металла шва и строение сварного соединения | 2 | 2 |
| Тема 1.2 Сварочное оборудование для дуговых способов сварки | **Содержание** | | | **11** |  |
|  | | 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 |  | 2 |
|  | | Инверторные сварочные выпрямители: общие сведения, технические характеристики |  | 2 |
|  | | Многопостовые выпрямители: общие сведения, технические характеристики. |  | 2 |
|  | | Сварочные генераторы и преобразователи: общие сведения, технические характеристики |  | 2 |
|  | | Вспомогательные устройства для источников питания: осцилляторы, стабилизаторы. |  | 2 |
|  | | **Практические занятия** | **8** |  |
|  | | Изучение устройства и принципа работы сварочного трансформатора. | 2 | 2 |
|  | | Изучение устройства и принципа работы инверторного выпрямителя. | 2 | 2 |
|  |  | | Изучение устройства и принципа работы сварочного генератора | 2 | 2 |
|  | | Характеристика вспомогательных устройств для источников питания сварочной дуги | 2 | 2 |
|  | | **Самостоятельная работа при изучении раздела 1.** | **18** |  |
|  |  | | 1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы (составляется преподавателем) 2. Подготовка к практическим занятиям с использованием рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчётов и подготовка к их защите   **Примерная тематика домашних заданий**   * Изучение правил безопасности при выполнении сварочных работ; * Применение сварки как современный передовой метод соединения деталей; * Сварочное оборудование; * Устройство сварочного трансформатора; * Устройство сварочных выпрямителей; * Чтение чертежей.   **Учебная практика**  **Виды работ**  1.Инструктаж по охране труда и техника безопасности при работе с электрооборудованием.  2. Формирование сварочной ванны в различных пространственных положениях.  3. Возбуждение сварочной дуги.  4.Магнитное дутьё при сварке.  5.Демонстрация видов переноса электродного металла.  6. Подготовка, настройка и порядок работы со сварочными трансформаторами.  7 Подготовка, настройка и порядок работы с выпрямителем, управляемым трансформатором, тиристоры и транзисторным выпрямителями.  8.Подготовка, настройка и порядок работы с инверторным выпрямителем.  9. Подготовка, настройка и порядок работы со сварочным генератором.  10. Подготовка, настройка и порядок работы со специализированными источниками питания для сварки неплавящимся электродом  11. Подготовка, настройка и порядок работы со специализированными источниками питания для импульсно-дуговой сварки плавящимся электродом  12. Изучение правил эксплуатации и обслуживания источников питания.  13.Выполнение комплексной работы | **46** |  |
| **Раздел-2 Выполнение технологии производства сварных конструкций**. |  | | | **60** |  |
| МДК01.02 Технология производства сварных конструкций. |  | | | **40** |  |
| Тема 2.1 Технологичность сварных конструкций и заготовительных операций | **Содержание** | | | **12** |  |
|  | | Классификация сварных конструкций. |  | 3 |
|  | | Виды заготовительных операций и оборудования |  | 3 |
|  | | Виды термической обработки сварных конструкций и применяемое оборудование |  | 3 |
|  | | Технологичность изготовления сварных конструкций |  | 3 |
|  | | Порядок разработки технологического процесса изготовления сварных конструкций. Нормативно-техническая документация на сварочные технологические процессы (технологическая карта на сварочные работы; маршрутная карта (МК); карта ТП (КТП); операционная карта (ОК); карта типовой операции (КТО); комплектовочная карта (КК); ведомость оснастки (ВО); ведомость оборудования (ВО б); ведомость материалов (ВМ) и др.) |  |  |
|  | | **Практические занятия** | **8** |  |
|  | | Изучение типовых операций заготовительного производства | 2 | 3 |
|  | | Изучение видов термической обработки сварных конструкций. | 2 | 3 |
|  | | Изучение нормативно-технической документации на сварочные технологические процессы | 2 | 3 |
|  | | Изучение нормативно-технической документации на сварочные технологические процессы | 2 | 3 |
| Тема 2.2  Технология изготовления сварных конструкций |  | | **Содержание** | **10** |  |
|  |  | | Технологические особенности изготовления сварных конструкций |  | 3 |
|  | | Технология производства балочных конструкций |  | 3 |
|  | | Технология производства рамных конструкций |  | 3 |
|  | | Технология производства решётчатых конструкций |  | 3 |
|  | | Технология изготовления емкостей, резервуаров и сварных сосудов, работающих под давлением |  | 3 |
|  | | Технология изготовления балочных решётчатых конструкций |  | 3 |
|  | | Сборка и сварка технологических и магистральных трубопроводов |  | 3 |
|  | | **Практические занятия** | **10** | 2 |
|  | | Изучение технологической последовательности сборки-сварки двутавровых и коробчатых балок | 2 | 2 |
|  | | Изучение технологической последовательности сборки-сварки рамных конструкций | 2 | 2 |
|  | | Изучение технологической последовательности сборки-сварки емкостей, резервуаров и сварных сосудов, работающих под давлением | 2 | 2 |
|  | | Изучение технологической последовательности сборки-сварки решётчатых конструкций | 2 | 2 |
|  | | Изучение порядка сварки и наложения слоёв шва при сварке труб различного диаметров в различных пространственных положениях | 2 | 2 |
|  |  | | **Самостоятельная работа при изучении раздела 2** | **20** |  |
|  |  | | 1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы (составляется преподавателем) 2. Подготовка к практическим занятиям с использованием рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчётов и подготовка к их защите   **Примерная тематика домашних заданий**  -Виды сварных конструкций (машиностроительные, строительные, технологические).  Порядок подбора и проверка на устойчивость элементов строительных конструкций.  Передачи вращательного движения разновидности назначение, устройство, область применения и условные обозначения (механическая, ремённая, фрикционная, цепная).  Технологический процесс: понятие, этапы типового технологического процесса производства сварных машиностроительных конструкций.  Порядок подбора и проверка на устойчивость элементов строительных конструкций (балки, каркасы зданий, стойки, фермы).  Основные требования, предъявляемые к сварным конструкциям.  -Требования к организации рабочего места и безопасности выполнения сварочных работ. |  |  |
|  |  | | **Учебная практика**  **Виды работ**  1.Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.  2.Разделка кромок под сварку.  3.Разметка при помощи линейки, угольника, циркуля, по шаблону.  4.Разметка при помощи лазерных, ручных инструментов (нивелир, уровень)  5. Очистка поверхности пластин и труб металлической щёткой, опиливание ребер и плоскостей пластинопиливание труб.  6.Измерение параметров подготовки кромок под сварку с применением измерительного инструмента сварщика (шаблоны).  7.Измерение параметров сборки элементов конструкции под сварку с применением измерительного инструмента сварщика (шаблоны).  8.Подготовка баллонов, регулирующей и коммуникационной аппаратуры для сварки и резки. Допустимое остаточное давление в баллонах.  9.Установка редуктора на баллон, регулирование давления. Присоединение шлангов.  10.Наложение прихваток. Прихватки пластин толщиной 2,3,4 мм. Прихватки пластин толщиной до 1 мм с отбортовкой кромок.  11.Сборка деталей в приспособлениях. Контроль качества сборки под сварку.  12.Выполнение комплексной работы. | **44** |  |
| **Раздел 3.Выполнение подготовительных и сборочных операции перед сваркой** |  | |  | **58** |  |
| МДК.01.03 Подготовительные и сборочные операции перед сваркой |  | |  | **38** |  |
| Тема 3.1. Подготовительные операции перед сваркой |  | |  |  |  |
|  |  | | **Содержание** | **12** |  |
|  | | Слесарные операции, выполняемые при подготовке металла к сварке: разметка, резка, рубка, гибка и правка металла. |  | 3 |
|  | | Правила подготовки кромок изделий под сварку. |  | 3 |
|  | | Классификация сварных соединений и швов, типы разделки кромок под сварку. |  | 3 |
|  | | Обозначения сварных швов на чертежах, чтение чертежей и технологической документации сварщика. |  | 3 |
|  | | **Практические занятия** | **6** |  |
|  | | Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение швов сварных соединений (ГОСТ 2.312-72 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений) | 1 | 2 |
|  | | Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение швов сварных соединений, выполненных ручной дуговой сваркой (ГОСТ 5264-80. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры) | 1 | 2 |
|  | | Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение швов сварных соединений выполненных дуговой сваркой в защитном газе (ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры) | 1 | 2 |
|  | | Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение сварных соединений стальных трубопроводов (ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры) | 1 | 2 |
|  | | Чтение сборочных чертежей. Описание размеров и формы шва на чертеже. | 2 | 2 |
|  | | | |  |  |
|  |  | |  |
| Тема 3.2. Сборка конструкций под сварку |  | **Содержание** | | **16** |  |
|  | Виды и способы сборки деталей под сварку: полная сборка изделия; поочередное присоединение деталей; предварительная сборка узлов | |  |  |
|  | Сборочно-сварочные приспособления: назначение, классификация, требования к ним, основные элементы | |  |  |
|  | Типовые специализированные сборочно-сварочные приспособления: назначение, классификация, применение | |  | 2 |
|  | **Практические занятия** | | **4** | 2 |
|  | Универсальные сборочно-сварочные приспособления (УСП) | | 1 | 2 |
|  | Сборка коробчатой конструкции | | 1 | 2 |
|  | Сборка решетчатой конструкции | | 1 | 2 |
|  | Сборка рамной конструкции | | 1 | 2 |
|  |  | **Самостоятельная работа при изучении раздела3.**   1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы (составляется преподавателем)   Подготовка к практическим занятиям с использованием рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчётов и подготовка к их защите  **Примерная тематика домашних заданий**   * Вырубка и разделка недоброкачественного шва с зачисткой под последующую заварку; * Виды сборочно-сварочных приспособлений * Классификация и назначение приспособлений для сборки конструкций; * Классификация и назначение приспособлений для сварки конструкций; * Классификация сварных швов; * Подбор диаметра и марки электрода; * Зачистка прихваток; * Проверка качества прихваток; * Правила подготовки к работе баллонов, требования безопасности труда при обслуживании и эксплуатации; * Приёмы проверки точности сборки. * Первичная слесарная обработка металла перед сваркой; * Сборочные операции; * Заточка инструментов; * Приёмы слесарных работ (правка и гибка, разметка, рубка, резка, механическая опиливание). | | **20** |  |
|  |  | **Учебная практика**  **Виды работ**  1.Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.  2.Разделка кромок под сварку.  3.Разметка при помощи линейки, угольника, циркуля, по шаблону.  4.Разметка при помощи лазерных, ручных инструментов (нивелир, уровень)  5. Очистка поверхности пластин и труб металлической щёткой, опиливание ребер и плоскостей пластин, опиливание труб.  6.Измерение параметров подготовки кромок под сварку с применением измерительного инструмента сварщика (шаблоны).  7.Измерение параметров сборки элементов конструкции под сварку с применением измерительного инструмента сварщика (шаблоны).  8.Наложение прихваток. Прихватки пластин толщиной 2,3,4 мм. Прихватки пластин толщиной до 1 мм с отбортовкой кромок.  9.Сборка деталей в приспособлениях. Контроль качества сборки под сварку.  10.Выполнение комплексной работы | | **44** |  |
| Раздел 4 Контроль качества сварных соединений |  | | | **54** |  |
| МДК 01.04 Контроль качества сварных соединений |  | | | **36** |
| **Тема 4.1 Дефекты сварных соединений.** | **Содержание** | | | **4** |
|  | | Классификация дефектов сварных соединений. |  |  |
|  | | Классификация методов контроля качества сварных соединений. |  |  |
| **Тема 4.2.**  **Контроль качества сварных соединений** |  | |  |  |  |
|  | | **Содержание** | **16** |  |
|  | | Классификация неразрушающего контроля. |  | 2 |
|  | | Визуальный и измерительный контроль сварных соединений |  | 2 |
|  | | Радиационные методы контроля |  | 2 |
|  | | Акустические методы контроля |  | 2 |
|  | | Магнитные и вихре токовые методы контроля |  | 2 |
|  | | Ультразвуковой метод контроля |  | 2 |
|  | | Контроль сварных швов на герметичность |  | 2 |
|  | | Разрушающие методы контроля |  | 2 |
|  | | **Лабораторные работы** | **16** |  |
|  | | Визуально-измерительный контроль сварных соединений и швов | 2 | 2 |
|  | | Ультразвуковой метод контроля | 2 | 2 |
|  | | Магнитный метод контроля | 2 | 2 |
|  | | Капиллярная дефектоскопия (контроль жидкими пенетрантами) | 2 | 2 |
|  | | Контроль качества сварных соединений керосином | 2 | 2 |
|  | | Гидравлический метод контроля | 2 | 2 |
|  | | Газовый метод контроля | 2 | 2 |
|  | | Галогенный метод контроля | 2 | 2 |
|  | | **Самостоятельная работа** | **18** |  |
|  | | 1. Самостоятельная проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы (составляется преподавателем) 2. Подготовка к практическим занятиям с использованием рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчётов и подготовка к их защите   **Примерная тематика домашних заданий**   * Виды дефектов в сварных швах; * Методы предупреждения дефектов сварных швов; * Методы контроля качества сварных швов; * Методы разрушающего контроля качества сварных соединений. * Механические испытания сварных швов и соединений, * Определение механических повреждений сварного соединения; * Металлографические исследования сварных соединений; * Испытания на коррозию;   Химический анализ сварных швов. |  |  |
|  |  | | **Учебная практика**  **Виды работ**  1.Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.  2.Визуальный контроль качества сварных соединений невооружённым глазом и с применением оптических инструментов (луп, эндоскопов)  3.Измерительный контроль качества сборки плоских элементов и труб с применением измерительного инструмента. Стыковые, угловые, тавровые и нахлёсточные соединения.  4.Измерительный контроль качества параметров сварных швов и размеров поверхностных дефектов на металле и в сварном шве на плоских элементах и трубах с применением измерительного инструмента.  5.Контроль сварных швов на герметичность-гидравлические испытания.  6. Контроль сварных швов на герметичность- пневматические испытания с погружением образца в воду.  7.Контроль проникающими веществами-цветная дефектоскопия  8. Выполнение комплексной работы. | **46** |  |
|  |  | | **Производственная практика** *(концентрированная)*- **180 ч.**  **Виды работ**  1.Техника безопасности при слесарных, сборочных работах и работах с газовыми баллонами.  2. Подготовка оборудования к сварке:  -подготовка источников питания для ручной дуговой сварки;  -подготовка источников питания (установок) для ручной аргонодуговой сварки и газового оборудования;  -подготовка источников питания (установок) для частично механизированной сварки плавлением в защитном газе, и газового оборудования поста.  3. Выполнение текущего и периодического обслуживания сварочного оборудования для ручной дуговой сварки, ручной аргонодуговой и механизированной сварки плавлением в защитном газе.  4. Настройка специальных функций специализированных источников питания для сварки неплавящимся электродом постоянного, переменного тока и импульсных, а также источников питания для импульсно- дуговой сварки плавящимся электродом.  5.Выполнение типовых слесарных операций, выполняемых при подготовке металла к сварке: резка, рубка, гибка и правка металла.  6. Выполнение предварительной зачистки свариваемых кромок из углеродистых и высоколегированных сталей перед сваркой.  7.Выполнение предварительного подогрева перед сваркой с применением газового пламени, а также индуктивных нагревателей  8.Чтение чертежей сварных конструкций по системе ЕСКД.  9. Чтение чертежей сварных конструкций, оформленных в соответствии с ISO 2553.  10. Чтение чертежей сварных конструкций, оформленных в соответствии с ANSI/AWS А2.4 и AWSА3.0.  11.Выплнение разметки заготовок по чертежу (ЕСКД, ISO 2553, ANSI/AWS А2.4\*).  12.Выполнение по чертежу сборки конструкций из углеродистых и высоколегированных сталей, а также алюминия и его сплавов под сварку с применением сборочных приспособлений:  -переносных универсальных сборочных приспособлений  -Универсальных сборочно-сварочных приспособлений  -Специализированных сборочно-сварочных приспособлений  13. Установка приспособлений для защиты обратной стороны сварного шва (для поддува защитного газа).  14.Выполнение визуально-измерительного контроля точности сборки конструкций под сварку.  15.Выполнение визуально-измерительного контроля геометрии готовых сварных узлов на соответствие требованиям чертежа.  16.Выполнение визуально-измерительного контроля размеров и формы сварных швов в узлах. Выявление и измерение типичных поверхностных дефектов в сварных швах.  17.Выполнение пневматических испытаний герметичности сварной конструкции.  18.Выполнение гидравлических испытаний герметичности сварной конструкции.  19.Чтение карт технологического процесса сварки, оформленных по требованиям ЕСКД  20.Чтение технологических карт сварки оформленных по требованиям ISO 15609-1. |  |  |
|  |  | | **Всего** | **586** |  |

**3.  условия реализации программы**

**3.1. Материально-техническое обеспечение**

Реализация программы предполагает наличие учебного кабинета - теоретических основ сварки и резки металлов,

мастерских: слесарная, сварочная;

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- рабочее место преподавателя;

- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);

- комплект учебно-методической документации (учебники и учебные пособия);

- наглядные пособия:

* макеты, демонстрирующие конструкцию источников питания,
* макеты сборочного оборудования,
* плакаты с конструкцией источников, демонстрационные стенды,
* плакаты с технологическими цепочками изготовления отдельных видов сварных конструкций,
* демонстрационные стенды со вспомогательными инструментами,
* комплект видеофильмов с описанием технологических процессов изготовления различных сварных конструкций в соответствии с учебным планом: решётчатым конструкциям, балкам, резервуарам (горизонтальным и вертикальным), монтажу трубопроводов и т.п.;
* комплект образцов сварных соединений труб и пластин из углеродистой и легированной стали, цветных металлов и сплавов, в т. ч. с дефектами (не менее, чем по три образца со стыковыми швами пластин и труб, сваренных в различных пространственных положениях из углеродистой, легированной стали, цветных металлов и сплавов соответственно; не менее, чем по три образца с угловыми швами пластин, сваренных в различных пространственных положениях из углеродистой, легированной стали, цветных металлов и сплавов соответственно);
* комплект плакатов со схемами и порядком проведения отдельных видов контроля качества, демонстрационные стенды с образцами сварных швов, в которых наблюдаются различные дефекты сварки.
* - технические средства обучения:
* компьютеры с лицензионным обеспечением;
* мультимедийный протектор.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:

Оборудование слесарной мастерской:

* рабочее место преподавателя;
* вытяжная и приточная вентиляция;
* Комплект оборудования для обучающегося:

- уборочный инвентарь;

- станок отрезной, дисковый;

- станок ленточнопильный;

- вертикально-сверлильный станок;

- машина заточная;

- тележки инструментальные;

- верстаки слесарные одноместные с подъемными тисками;

- заточной станок;

- индикатор часового типа;

- микрометры гладкие;

- штангенциркули;

- штангенрейсмусы;

- угломер универсальный;

- угольники поверочные слесарные с широким основанием УШ;

- уровень брусковый;

- циркули разметочные;

- чертилки;

- кернеры;

- радиусомеры №№ 1, 2;

- резьбомеры (метрические, дюймовые);

- калибры пробки (гладкие, резьбовые);

- резьбовые кольца;

- калибры скобы;

- щупы плоские;

- бородки слесарные;

- дрель электрическая;

- зубила слесарные;

- ключи гаечные рожковые;

- наборы торцовых головок;

- осцилляционная машина;

- гайковерт с набором головок;

- болгарка;

- плита поверочная;

- наковальня;

- электролобзик;

- пила сабельная;

- паста абразивная;

- электрические ножницы по металлу;

- зенковки конические;

- зенковки цилиндрические;

- зенкера;

- резьбонарезной набор;

- круглогубцы;

- клещи;

- молотки слесарные;

- напильники различных видов с различной насечкой;

- надфили разные;

- ножницы ручные для резки металла;

- ножовки по металлу;

- острогубцы (кусачки);

- пассатижи комбинированные;

- плоскогубцы;

- поддержки;

- натяжки ручные;

- обжимки;

- чеканы;

- притиры плоские и конические;

- лампа паяльная;

- шаберы;

- призмы для статической балансировки деталей;

- приспособления для гибки металла;

- трубогибочный станок;

- трубоприжим;

- тисочки ручные;

- тиски машинные;

- защитные экраны для рубки;

- шкаф для хранения изделий обучающихся;

- тележка для перевозки приспособлений и заготовок;

- ящик для хранения использованного обтирочного материала

- пистолет заклепочный;

- набор шлифовальной бумаги;

- набор абразивных брусков;

- шлифовальная машинка;

- набор сверл;

* Оборудование для резки по металлу (гибки):

- дрель;

- угловая шлифовальная машина;

- пила торцовочная;

- ножницы листовые;

- универсальный резак;

- гайковерт ударный;

- гравер;

- набор метчиков и плашек;

- молоток слесарный 500 г;

- ножницы по металлу;

- ножовка по металлу;

- резиновая киянка 450 г.;

- набор напильников;

- набор надфилей;

- твердосплавный разметочный карандаш;

* стеллаж;
* шкаф для хранения инструмента;
* ножницы гильотинные.

Оборудование сварочной мастерской:

- рабочее место преподавателя;

* вытяжная вентиляция - по количеству сварочных постов;
* Оборудование сварочного поста для дуговой сварки и резки металлов на 1 рабочее место (на группу 15 чел):

- сварочное оборудование для ручной дуговой сварки;

- сварочный стол;

- приспособления для сборки изделий;

- молоток-шлакоотделитель;

- разметчики (керн, чертилка);

- маркер для металла белый;

- маркер для металла черный.

* Инструменты и принадлежности на 1 рабочее место (на группу 15 чел):

- угломер;

- линейка металлическая;

- зубило;

- напильник треугольный;

- напильник круглый;

- стальная линейка-прямоугольник;

- пассатижи (плоскогубцы);

- штангенциркуль;

- комплект для визуально-измерительного контроля (ВИК);

- комплект для проведения ультразвукового метода контроля;

- комплект для проведения магнитного метода контроля;

- комплект для проведения капиллярной дефектоскопии.

* Защитные средства на 1 обучающегося (на группу 15 чел):

- костюм сварщика (подшлемник, куртка, штаны);

- защитные очки;

- защитные ботинки;

- краги спилковые.

* Дополнительное оборудование мастерской (полигона):

- столы металлические;

- стеллажи металлические;

- стеллаж для хранения металлических листов.

**3.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

Основные источники:

1. Сварка и резка металлов: учебное пособие для СПО /под общей редакцией Ю.В. Казакова-М: ИЦ «Академия», 2016. - 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», 2016. - 112 с.
4. Овчинников В.В. Дефекты сварных соединений. Практикум: учебное пособие для СПО /В.В. Овчинников. - М., ИЦ «Академия», 2064. – 64 с.
5. Милютин В.С Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением: учебник для СПО/В.С. Милютин. Р.Ф. Катаев-М., ИЦ «Академия», 2013. - 368 с.
6. Маслов Б.Г. Производство сварных конструкций: учебник для СПО/Б.Г. Маслов, Выборнов А.П.- М.:ИЦ «Академия», 2014.-288 с.

Дополнительные источники:

1. Маслов Б.Г. Сварочные работы. - М., ИЦ «Академия», 2014. - 240 с.
2. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений. - М., ИЦ «Академия», 2012. - 200 с.
3. Овчинников В.В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов. – М., ИЦ «Академия», 2012. - 224 с.
4. Овчинников В.В. Технология электросварочных и газосварочных работ. Рабочая тетрадь. - М., ИЦ «Академия», 2012. - 80 с.
5. Овчинников В.В. Контроль качества сварочных соединений. Практикум. - М., ИЦ «Академия», 2012. - 240 с.

Интернет- ресурсы:

1. [www.svarka.net](http://www.svarka.net)
2. [www.weldering.com](http://www.weldering.com)

Нормативные документы:

1. ГОСТ 2.312-72 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.
2. ГОСТ 2601-84 Сварка металлов. Термины и определение основных понятий.
3. ГОСТ 3242-79 Соединения сварные. Методы контроля качества.
4. ГОСТ 5264-80. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
5. ГОСТ 7512-82 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод.
6. ГОСТ 14782-86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.
7. ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
8. ГОСТ 20415-82 Контроль неразрушающий. Методы акустические. Общие положения.
9. ГОСТ 20426-82 Контроль неразрушающий. Методы дефектоскопии радиационные. Область применения.
10. ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
11. ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

#### ГОСТ 3.1705-81 Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Сварка

#### 4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида деятельности)

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные профессиональные и общие компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** |
| ПК 1.1. Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций | Определяет основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах.  Устанавливает основные типы, конструктивные элементы, разделки кромок.  Излагает основные правила чтения чертежей и спецификаций.  Анализирует чертежи и спецификации, оформленными в соответствии с международными стандартами по сварке и родственным технологиям |
| ПК 1.2. Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию по сварке | Излагает основные правила чтения технологической документации.  Анализирует производственно-технологическую и нормативную документацию для выполнения трудовых функций. |
| ПК 1.3. Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки | Перечисляет классификацию сварочного оборудования.  Объясняет устройство сварочного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения.  Перечисляет основные принципы работы источников питания для сварки.  Формулирует правила технической эксплуатации электроустановок.  Осуществляет организацию сварочного поста.  Устанавливает работоспособность и исправность оборудования поста для сварки.  Объясняет *э*ксплуатацию оборудования для сварки. |
| ПК 1.4. Подготавливать и проверять сварочные материалы для различных способов сварки | Определяет классификацию сварочных материалов.  Объясняет правила хранения и транспортировки сварочных материалов.  Проводит подготовку сварочных материалов к сварке  Использует сварочные материалы. |
| ПК 1.5. Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку | Перечисляет слесарные операции, выполняемые при подготовке металла к сварке: разметка, резка, рубка, гибка и правка металла.  Излагает правила подготовки кромок изделий под сварку.  Называет виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки.  Объясняет правила сборки элементов конструкции под сварку.  Описывает виды и назначение ручного и механизированного инструмента для подготовки элементов конструкции под сварку.  Проводит подготовку металла к сварке в соответствии с ГОСТами.  Разрабатывает последовательность сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку с применением сборочных приспособлений  Разрабатывает последовательность сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку на прихватках.  Анализирует использование ручного и механизированного инструмента для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку. |
| ПК 1.6. Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку | Формулирует правила сборки элементов конструкции под сварку.  Объясняет этапы проверки качества подготовки элементов конструкции под сварку.  Перечисляет этапы контроля качества сборки элементов конструкции под сварку.  Проводит контроль качества сборки элементов конструкции под сварку, в соответствии с производственно-технологической и нормативной документацией. |
| ПК 1.7. Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрева металла | Представляет основы теории сварочных процессов (понятия: сварочный термический цикл, сварочные деформации и напряжения).  Анализирует необходимость проведения подогрева при сварке.  Объясняет порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла.  Разрабатывает технологию выполнения предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке. |
| ПК 1.8. Зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов после сварки | Перечисляет типы дефектов сварного шва.  Называет виды и назначение ручного и механизированного инструмента для зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки.  Объясняет технологию зачистки швов после сварки. |
| ПК 1.9. Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке | Классифицирует типы дефектов сварного шва.  Перечисляет измерительный инструмент для контроля геометрических размеров сварного шва.  Определяет причины появления дефектов сварных швов и соединений.  Анализирует причины возникновения дефектов сварных швов и соединений.  Объясняет способы предупреждения и устранения различных видов дефектов в сварных швах.  Проводит методы неразрушающего контроля. |
| ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. | Представляет актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить.  Определяет алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях  Объясняет сущность и/или значимость социальную значимость будущей профессии.  Анализирует задачу профессии и выделять её составные части. |
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем. | Представляет содержание актуальной нормативно-правовой документации  Определяет возможные траектории профессиональной деятельности  Проводит планирование профессиональной деятельность |
| ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы. | Распознает рабочую проблемную ситуацию в различных контекстах.  Определяет основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном контексте.  Устанавливает способы текущего и итогового контроля профессиональной деятельности.  Намечает методы оценки и коррекции собственной профессиональной деятельности.  Создает структуру плана решения задач по коррекции собственной деятельности.  Представляет порядок оценки результатов решения задач собственной профессиональной деятельности.  Оценивает результат своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). |
| ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. | Анализирует планирование процесса поиска.  Формулирует задачи поиска информации  Устанавливает приемы структурирования информации.  Определяет номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности.  Определяет необходимые источники информации.  Систематизировать получаемую информацию.  Выявляет наиболее значимое в перечне информации.  Составляет форму результатов поиска информации.  Оценивает практическую значимость результатов поиска. |
| ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. | Определяет современные средства и устройства информатизации.  Устанавливает порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.  Выбирает средства информационных технологий для решения профессиональных задач.  Определяет современное программное обеспечение.  Применяет средства информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности. |
| ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством. | Описывает психологию коллектива.  Определяет индивидуальные свойства личности.  Представляет основы проектной деятельности  Устанавливает связь в деловом общении с коллегами, руководством, клиентами.  Участвует в работе коллектива и команды  для эффективного решения деловых задач.  Проводит планирование профессиональной деятельности |
| ОК 7. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения. |  |
| ОК 8. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. |  |