Министерство образования и науки Челябинской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

**«Южно-Уральский государственный технический колледж»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

ПМ.02 «Разработка технологических процессов и проектирование изделий»

для специальности 22.02.06 Сварочное производство

ФП «ПРОФЕССИОНАЛИТЕТ»

**Челябинск, 2022 г.**

***СОДЕРЖАНИЕ***

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **3** |
| 1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** 2. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **8** |
| 1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

**1.1.** **Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности контроль качества сварочных работ и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

* + 1. Перечень общих компетенций

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые

методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

ПК.2.1 выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами;

ПК.2.2 выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций;

ПК.2.3 осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса;

ПК.2.4 оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию;

ПК.2.5 осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

**Владеть навыками:**

* выполнения расчётов и конструирование сварных соединений и конструкций;
* 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 информационно-компьютерных технологий;

**Уметь:**

* пользоваться нормативной и справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами;
* составлять схемы основных сварных соединений; проектировать различные виды сварных швов;
* составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения;
* производить обоснованный выбор металла для различных металлоконструкций;
* производить расчёты сварных соединений на различные виды нагрузки; разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы; выбирать технологическую схему обработки;
* проводить технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса;

**Знать:**

* основы проектирования технологических процессов технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов;
* правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки;
* методику прочностных расчётов сварных конструкций общего назначения; З4. закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций;
* методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов;
* классификацию сварных конструкций;
* типы и виды сварных соединений и сварных швов; классификацию нагрузок на сварные соединения;
* состав Единой системы технологической документации;
* методику расчёта и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов

**1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов 387

в том числе в форме практической подготовки 294

Из них на освоение МДК 186

в том числе самостоятельная работа 93

производственная практика 108

Промежуточная аттестация *экзамен по МДК 02.01, дифференцированный зачет по*

*МДК 02.02, экзаменпо ПМ.02(в форме квалификационного экзамена).*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Общие компетенции (ОК** **)** | **Навыки** | **Умения общие (Уо)** | **Знания общие (Зо)** |
| ОК 2 |  | Уо. 2.01 составлять план действий | Зо.2.01 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях |
| Уо. 2.02 определять необходимые ресурсы | Зо.2.02 методы работы в профессиональной и смежных сферах |
| Уо. 2.03 реализовывать составленный план | Зо.2.03 структуру плана для решения задач |
| Уо. 2.04 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | Зо.2.04 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности |
| ОК 3 |  | Уо. 3.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональной сфере | Зо. 3.01 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональной деятельности |
| Уо. 3.03 определять этапы решения задачи |
| ОК 4 |  | Уо.4.02  определять необходимые источники информации | Зо.4.01 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности |
| Уо.4.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию | Зо.4.03 современная научная и профессиональная терминология |
| Уо.4.04 оценивать практическую значимость результатов поиска | Зо.4.04 содержание актуальной нормативно-правовой документации |
| Уо.4.05 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач | Зо.4.05 формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации |
| ОК 5 |  | Уо.5.01 использовать современное программное обеспечение | Зо.5.01порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе с использованием цифровых средств |
| Уо.5.02 использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач |
| Уо.5.03 использовать средства ИКТ в решении задач в профессиональной деятельности, используя нормы информационной безопасности |
| ОК 6 |  | Уо.6.01 организовывать работу коллектива и команды | Зо.6.01 правила оформления документов и построения устных сообщений |
| Уо.6.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе |
| ОК 8 |  | Уо.8.01 ставить и формулировать собственные задачи в профессиональной деятельности и жизненной ситуации | Зо.8.01 методы определения задач личностного и профессионального развития |
| Уо.8.04 определять пути повышения личностного и профессионального роста | Зо.8.02 технологии и методы саморазвития и самообразования |
| Уо.8.05 сопоставлять полученные результаты с поставленными заранее целями | Зо.8.03 уровни профессиональной деятельности |
| ПК.2.1 | Н.2.1.01 выполнения расчётов и конструирование сварных соединений и конструкций  Н.2.1.02 проектирования технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами; | У.2.1.01 пользоваться нормативной и справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами | З.2.1.01 основы проектирования технологических процессов технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов; |
| З.2.1.02 методику прочностных расчётов сварных конструкций общего назначения |
| У.2.1.02 составлять схемы основных сварных соединений; проектировать различные виды сварных швов | З.2.1.01 типы и виды сварных соединений и сварных швов; классификацию нагрузок на сварные соединения; |
| З.2.1.02 классификацию сварных конструкций; |
| ПК.2.2 | осуществления технико-экономического | У.2.2.01 проводить технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса; | З.2.2.01 методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов |
| У.2.2.02 производить расчёты сварных соединений на различные виды нагрузки; |
| ПК.2.3 | Н.2.3.01 обоснования выбранного технологического процесса; | У.2.3.01 производить обоснованный выбор металла для различных металлоконструкций; | З.2.3.01 правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки; |
| ПК.2.4 | Н.2.4.01 оформления конструкторской, технологической и технической документации; | У.2.4.01 разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы; выбирать технологическую схему обработки; | З.2.4.01 методику расчёта и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов |
| ПК.2.5 | Н.2.5.01 разработки и оформления графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий; | У.2.3.01 составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения; | З.2.5.01 состав Единой системы технологической документации |
| З.2.5.02 закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций |

**2. Структура и содержание профессионального модуля**

**2.1. Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды профессиональных общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической. подготовки | Объем профессионального модуля, ак. час. | | | | | |
| Обучение по МДК | | | | Практики | |
| Всего | В том числе | | |
| Лабораторных. и практических. занятий | Курсовых работ (проектов)[[1]](#footnote-2) | Самостоятельная работа*[[2]](#footnote-3)* | Учебная | Производственная |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *10* | *11* |
| ПК2.1  ПК 2.2  ПК 2.3  ПК2.4  ПК 2.5  ОК.2  ОК.3  ОК.4  ОК.5  ОК.6  ОК. 8 | МДК.02.01 Основы расчета и проектирования сварных конструкций | 111 | 74 | 74 | 38 | - | 37 | - | - |
| ПК2.1  ПК 2.2  ПК 2.3  ПК2.4  ПК 2.5  ОК.2  ОК.3  ОК.4  ОК.5  ОК.6  ОК. 8 | МДК. 02.02 Основы проектирования технологических процессов | 168 | 112 | 112 | 52 | - | 56 | - | - |
| ПК2.1  ПК 2.2  ПК 2.3  ПК2.4  ПК 2.5  ОК.2  ОК.3  ОК.4  ОК.5  ОК.6  ОК. 8 | Учебная практика по УП.02 | **108** | 108 | - | - | - | - | 108 | - |
|  | ***Всего:*** | **387** | **294** | **186** | **90** | **-** | **93** | **108** | **-** |

**2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,**  **лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** *(если предусмотрены)* | | **Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч** | **Код ПК, ОК** | **Код Н/У/З** |
| **1** | **2** | | **3** | **4** | **5** |
| **МДК.02.01 Основы расчета и проектирования сварных конструкций.** | | | **199** |  |  |
| **Введение.** | **Содержание** | | **2** |
| 1. | Введение в курс «Основы расчета и проектирования сварных конструкций». Задачи, объект и  предмет. | 2 | ПК.2.1  ПК.2.2.  ПК.2.3  ПК.2.4  ОК.2  ОК.3  ОК.4  ОК.5  ОК.6  ОК. 8 | Н.2.1.01 Н.2.2.01 Н.2.3.01 Н.2.4.01 Н.2.5.01 У.2.1.01 З.2.1.01 З.2.1.02 У.2.1.02 З.2.1.02 У.2.2.01 З.2.2.01 У.2.2.02 У.2.3.01 З.2.3.01 У.2.4.01 З.2.4.01 У.2.3.01 З.2.5.01 З.2.5.02  Уо. 2.01  Уо. 2.03  Зо.2.01  Зо.2.03 Зо.2.01 Уо. 3.01  Уо. 3.03  Зо. 3.01  Уо.4.02  Зо.4.01  Уо.4.03  Зо.4.03  Уо.5.01  Уо.5.02  Зо.5.01  Уо.6.01  Зо.6.01  Уо.8.01  Уо.8.04  Зо.8.01 |
| **Раздел № 1 Сварные соединения и узлы.** | | | **28** |  |  |
| **Тема 1.1 Методы расчета**  **прочности металлических узлов**  **и конструкций.** | **Содержание** | | **4** |
| 1. | **Этапы развития методов расчета прочности**. | 2 | ПК.2.1  ПК.2.2.  ПК.2.3  ПК.2.4  ОК.2  ОК.3  ОК.4  ОК.5  ОК.6  ОК. 8 | 1 Н.2.1.01 Н.2.2.01 Н.2.3.01 Н.2.4.01 Н.2.5.01 У.2.1.01 З.2.1.01 З.2.1.02 У.2.1.02 З.2.1.02 У.2.2.01 З.2.2.01 У.2.2.02 У.2.3.01 З.2.3.01 У.2.4.01 З.2.4.01 У.2.3.01 З.2.5.01 З.2.5.02  Уо. 2.01  Уо. 2.03  Зо.2.01  Зо.2.03 Зо.2.01 Уо. 3.01  Уо. 3.03  Зо. 3.01  Уо.4.02  Зо.4.01  Уо.4.03  Зо.4.03  Уо.5.01  Уо.5.02  Зо.5.01  Уо.6.01  Зо.6.01  Уо.8.01  Уо.8.04  Зо.8.01 |
|  | Расчет на прочность по допускаемым напряжениям. Расчет на прочность по предельным |
|  | состояниям. Расчет на надежность. Три этапа развития методов расчета прочности. |
| 2. | **Расчет конструкций по предельным состояниям.** Понятие предельного состояния. | 2 |
|  | Характерные особенности расчета по предельным состояниям. Цель расчета. Основные |  |
|  | уравнения метода расчета предельных состояний. |  |
| **Практические занятия** | | **6** |
| 1. | Практическая работа № 1 «Расчет прочности по допускаемым напряжениям». | 2 |
|  | Производят расчет прочности по допускаемым напряжениям. |  |
| 2. | Практическая работа № 2 «Оценка прочности по коэффициентам запаса». | 2 |
|  | Оценивают прочность по коэффициентам запаса. |  |
| 3. | Практическая работа № 3 «Вероятностная оценка прочности». Выполняют вероятностную оценку прочности. | 2 |
|  |  |  |
| **Тема 1.2 Расчет и**  **проектирование сварных**  **соединений.** | **Содержание** | | **6** |  |  |
| 1. | **Типы сварных соединений.** Основные типы и конструктивные элементы сварных швов. Особенности нагрузок сварных соединений. | 2 | ПК.2.1  ПК.2.2.  ПК.2.3  ПК.2.4  ОК.2  ОК.3  ОК.4  ОК.5  ОК.6  ОК. 8 | Н.2.1.01 Н.2.2.01 Н.2.3.01 Н.2.4.01 Н.2.5.01 У.2.1.01 З.2.1.01 З.2.1.02 У.2.1.02 З.2.1.02 У.2.2.01 З.2.2.01 У.2.2.02 У.2.3.01 З.2.3.01 У.2.4.01 З.2.4.01 У.2.3.01 З.2.5.01 З.2.5.02  Уо. 2.01  Уо. 2.03  Зо.2.01  Зо.2.03 Зо.2.01 Уо. 3.01  Уо. 3.03  Зо. 3.01  Уо.4.02  Зо.4.01  Уо.4.03  Зо.4.03  Уо.5.01  Уо.5.02  Зо.5.01  Уо.6.01  Зо.6.01  Уо.8.01  Уо.8.04  Зо.8.01 |
| 2. | **Остаточные сварочные соединения.** Определение понятия напряжения. Временные и остаточные напряжения. Деформация. Виды деформации. | 2 |
| 3. | **Прочность клеесварных соединений.** Расчет удельной прочности клеесварных соединений. Расчетная прочность клеевого соединения | 2 |
| **Практические занятия** | | **12** |
| 1. | Практическая работа № 4 «Оценка концентрации напряжений в сварных соединениях и узлах». | 4 |
|  | Оценивают концентрацию напряжения в сварных соединениях и узлах. |  |
| 2. | Практическая работа № 5 «Расчет прочности соединений, выполненных сваркой плавлением». Выполняют расчет прочности соединений, выполненных сваркой плавлением | 2 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 3. | Практическая работа № 6 «Расчет прочности соединений, выполненных контактной сваркой».  Выполняют расчет прочности соединений, выполненных контактной сваркой. | 2 |  |  |
| 4. | Практическая работа № 7 «Оценка усталостной прочности сварных соединений».  Оценивают усталостную прочность сварных соединений. | 2 |
| 5. | Практическая работа № 8 «Оценка прочности соединений выполненных из алюминиевых сплавов».  Оценивают прочность соединений выполненных из алюминиевых сплавов. | 2 |
| **Самостоятельная внеаудиторная работа при изучении раздела №1.**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. | | | **11** |  |
| **Раздел № 2 Балочные конструкции и сварные фермы.** | | | **34** |  |  |
| **Тема 2.1 Сварные балки.** | **Содержание** | | **10** |  |  |
| 1. | **Общая характеристика балочных конструкций.** Стальные балки. Прокатные и составные стальные балки. Схема нагружения составных балок. Распределение нормальных и  касательных напряжений в сечении балки при изгибе. | 2 | ПК.2.1  ПК.2.2.  ПК.2.3  ПК.2.4  ОК.2  ОК.3  ОК.4  ОК.5  ОК.6  ОК. 8 | Н.2.1.01 Н.2.2.01 Н.2.3.01 Н.2.4.01 Н.2.5.01 У.2.1.01 З.2.1.01 З.2.1.02 У.2.1.02 З.2.1.02 У.2.2.01 З.2.2.01 У.2.2.02 У.2.3.01 З.2.3.01 У.2.4.01 З.2.4.01 У.2.3.01 З.2.5.01 З.2.5.02  Уо. 2.01  Уо. 2.03  Зо.2.01  Зо.2.03 Зо.2.01 Уо. 3.01  Уо. 3.03  Зо. 3.01  Уо.4.02  Зо.4.01  Уо.4.03  Зо.4.03  Уо.5.01  Уо.5.02  Зо.5.01  Уо.6.01  Зо.6.01  Уо.8.01  Уо.8.04  Зо.8.01 |
| 2. | **Изменение сечения балок.** Схемы изменения сечения балки. Место изменения сечения. Сопряжение поясных листов разной ширины. | 2 |
| 3. | **Стыки балок.** Монтажные стыки балок. Заводские стыки балок. Косой стык при сопряжении балок. Прочность стыков балок | 2 |
| 4. | **Опорные части балок.** Тангенциальная опора балки. Формулы расчета основных размеров тангенциальной опоры балок. | 2 |
| 5. | **Другие конструктивные решения балок.** Балки с гибкими стенками. Схема расстановки ребер жесткости. Балки с гофрированными стенками. Балки с перфорированными стенками. | 2 |
| **Практические занятия** | | **14** |
| 1. | Практическая работа № 9 «Компоновка и подбор сечения сварных балок». Производят компоновку и подбор сечения сварных балок. | 4 |
| 2. | Практическая работа № 10 «Проверка прочности балки». Проверяют прочность балок. | 2 |
| 3. | Практическая работа № 11 «Оценка общей устойчивости балки». Оценивают общую устойчивость балок. | 2 |
| 4. | Практическая работа № 12 «Оценка местной устойчивости элементов балки». Оценивают местную устойчивость элементов балки. | 2 |
| 5. | Практическая работа № 13 «Расчет поясного соединения».  Рассчитывают поясное соединение. | 2 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 6. | Практическая работа № 14 «Особенности проектирования балок замкнутого сечения». Выявляют особенности проектирования балок замкнутого сечения. | 2 | ПК.2.1  ПК.2.2.  ПК.2.3  ПК.2.4  ОК.2  ОК.3  ОК.4  ОК.5  ОК.6  ОК. 8 | Н.2.1.01 Н.2.2.01 Н.2.3.01 Н.2.4.01 Н.2.5.01 У.2.1.01 З.2.1.01 З.2.1.02 У.2.1.02 З.2.1.02 У.2.2.01 З.2.2.01 У.2.2.02 У.2.3.01 З.2.3.01 У.2.4.01 З.2.4.01 У.2.3.01 З.2.5.01 З.2.5.02  Уо. 2.01  Уо. 2.03  Зо.2.01  Зо.2.03 Зо.2.01 Уо. 3.01  Уо. 3.03  Зо. 3.01  Уо.4.02  Зо.4.01  Уо.4.03  Зо.4.03  Уо.5.01  Уо.5.02  Зо.5.01  Уо.6.01  Зо.6.01  Уо.8.01  Уо.8.04  Зо.8.01 |
| **Тема 2.2 Сварные фермы.** | **Содержание** | | **4** |
| 1. | **Общие сведения о сварных фермах.** Определение понятия ферма. Конструктивные  элементы фермы. Классификация ферм по очертанию поясов и типу решетки. Схема передачи нагрузок на фермы. | 2 |
| 2. | **Фермы с замкнутыми сечениями стержней.** Виды труб применяемые в фермах. Фермы из  круглых и прямоугольных труб. Узел фермы, усиленный планками. | 2 |
| **Практические занятия** | | **6** |
| 1. | Практическая работа № 15 «Последовательность расчета ферм».  Последовательно рассчитывают фермы. | 2 |
| 2. | Практическая работа № 16 «Особенности проектирования элементов типовых ферм». Выявляют особенности проектирования элементов типовых ферм. | 2 |
| 3. | Практическая работа № 17 «Основные принципы конструирования и расчета сварных ферм».  Производят конструирование и расчет сварных ферм с применением основных принципов. | 2 |
| **Самостоятельная внеаудиторная работа при изучении раздела №2.**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. | | | **20** |
| **Раздел № 3 Сварные колонны и стойки.** | | | **10** |  |  |
| **Тема 3.1 Колонны.** | **Содержание** | | **2** | ПК.2.1  ПК.2.2.  ПК.2.3  ПК.2.4  ОК.2  ОК.3  ОК.4  ОК.5  ОК.6  ОК. 8 | Н.2.1.01 Н.2.2.01 Н.2.3.01 Н.2.4.01 Н.2.5.01 У.2.1.01 З.2.1.01 З.2.1.02 У.2.1.02 З.2.1.02 У.2.2.01 З.2.2.01 У.2.2.02 У.2.3.01 З.2.3.01 У.2.4.01 З.2.4.01 У.2.3.01 З.2.5.01 З.2.5.02  Уо. 2.01  Уо. 2.03  Зо.2.01  Зо.2.03 Зо.2.01 Уо. 3.01  Уо. 3.03  Зо. 3.01  Уо.4.02  Зо.4.01  Уо.4.03  Зо.4.03  Уо.5.01  Уо.5.02  Зо.5.01  Уо.6.01  Зо.6.01  Уо.8.01  Уо.8.04  Зо.8.01 |
| 1. | **Общая характеристика колонн.** Определение понятия колонна. Основные конструктивные части колонны. Центрально-сжатые, внецентрально- сжатые и сжато-изогнутые колонны. | 2 |
| **Практические занятия** | | **4** |
| 1. | Практическая работа № 18 «Расчет и конструирование стержня центрально-сжатой колонны».  Выполняют расчета и конструирование стержня центрально-сжатой колонны. | 2 |
| 2. | Практическая работа № 19 «Расчет и конструирование внецентрально-сжатых колонн».  Выполняют расчета и конструирование внецентрально-сжатых колонн. | 2 |
| **Тема 3.2 Составные части колонн.** | **Содержание** | | **2** |
| 1. | **Балки и оголовки колонн. Стыки колонн.** База колонны. Порядок расчета базы колонны. Опирание балок на колонну. Опирание балки на столик. Расчет заводских стыков. Монтажные  стыки. Соединения стыков с помощью накладок. | 2 |
| **Практические занятия** | | **2** |
| 3. | Практическая работа № 20 «Расчет и конструирование стыков колонн». Выполняют расчета и конструирование стыков колонн. | 2 |
| **Самостоятельная внеаудиторная работа при изучении раздела №3.**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. | | | **2** |  |
| **ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ.** | 1. | Работа с заданием. Подведение итогов. | 2 |  |  |
| **Раздел № 4 Листовые конструкции, сварные детали и узлы машин.** | | | **28** |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тема 4.1 Оболочковые конструкции.** | **Содержание** | | **18** |  |  |
| 1. | **Общие сведения о листовых (оболочковых) конструкциях**. Основные группы оболочковых  конструкций. Технические требования к конструированию и изготовлению. Условия работы листовых (оболочковых) конструкций. | 2 |  |  |
| 2. | **Элементы теории расчета тонких оболочек.** Формы оболочек. Безмоментная теория. Проверка прочности оболочек. | 2 |  |  |
| 3. | **Сварные вертикальные резервуары.** Виды и назначение вертикальных резервуаров. Основные элементы резервуаров. Проверка прочности резервуаров. | 4 |  |  |
| 4. | **Горизонтальные цилиндрические резервуары (цистерны).** Конструктивные формы цистерн и типы сварных соединений. Исходные данные для расчета цистерн на прочность.  Порядок расчета. | 4 | ПК.2.1  ПК.2.2.  ПК.2.3  ПК.2.4  ОК.2  ОК.3  ОК.4  ОК.5  ОК.6  ОК. 8 | Н.2.1.01 Н.2.2.01 Н.2.3.01 Н.2.4.01 Н.2.5.01 У.2.1.01 З.2.1.01 З.2.1.02 У.2.1.02 З.2.1.02 У.2.2.01 З.2.2.01 У.2.2.02 У.2.3.01 З.2.3.01 У.2.4.01 З.2.4.01 У.2.3.01 З.2.5.01 З.2.5.02  Уо. 2.01  Уо. 2.03  Зо.2.01  Зо.2.03 Зо.2.01 Уо. 3.01  Уо. 3.03  Зо. 3.01  Уо.4.02  Зо.4.01  Уо.4.03  Зо.4.03  Уо.5.01  Уо.5.02  Зо.5.01  Уо.6.01  Зо.6.01  Уо.8.01  Уо.8.04  Зо.8.01 |
| 5. | **Шаровые сферические резервуары.** Назначение резервуаров. Расчет на прочность. | 2 |
| 6. | **Каплевидные резервуары.** Достоинства и недостатки каплевидного резервуара. Прочность каплевидного резервуара. | 2 |
| 7. | **Трубы и трубопроводы.** Характерные особенности эксплуатации трубопроводов. Расчет элементов трубопроводов. Сварные трубы. Расчет на прочность. | 2 |
| **Практические занятия** | | **4** |
| 1. | Практическая работа № 21 « Расчет сварных вертикальных резервуаров».  Выполняют расчета сварных вертикальных резервуара | 2 |
| 2. | Практическая работа № 22 « Расчет горизонтальных цилиндрических резервуаров».  Выполняют расчета горизонтальных цилиндрических резервуаров. | 2 |
| **Тема 4.2 Сварные детали и узлы машин.** | **Содержание** | | **6** |  |  |
| 1. | **Применение сварных конструкций в деталях и узлах машин**. Особенности сварных конструкций, применяемых в машиностроении. | 2 | ПК.2.1  ПК.2.2.  ПК.2.3  ПК.2.4  ОК.2  ОК.3  ОК.4  ОК.5  ОК.6  ОК. 8 | 1 Н.2.1.01 Н.2.2.01 Н.2.3.01 Н.2.4.01 Н.2.5.01 У.2.1.01 З.2.1.01 З.2.1.02 У.2.1.02 З.2.1.02 У.2.2.01 З.2.2.01 У.2.2.02 У.2.3.01 З.2.3.01 У.2.4.01 З.2.4.01 У.2.3.01 З.2.5.01 З.2.5.02  Уо. 2.01  Уо. 2.03  Зо.2.01  Зо.2.03 Зо.2.01 Уо. 3.01  Уо. 3.03  Зо. 3.01  Уо.4.02  Зо.4.01  Уо.4.03  Зо.4.03  Уо.5.01  Уо.5.02  Зо.5.01  Уо.6.01  Зо.6.01  Уо.8.01  Уо.8.04  Зо.8.01 |
| 2. | **Сварные барабаны.** Сварные барабаны. Расчет на прочность сварных барабанов. | 2 |
| 3. | **Сварные зубчатые колеса и шкивы.** Расчетные швы. Касательные напряжения от кручения. Напряжения среза от действия поперечной силы. | 2 |
| **Самостоятельная внеаудиторная работа при изучении раздела №4.**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. | | | **28** |
| **Раздел № 5 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ** | | | **30** |
|  | 1. | Тематика КП. Содержание и объем КП. | 2 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | ПК.2.1  ПК.2.2.  ПК.2.3  ПК.2.4  ОК.2  ОК.3  ОК.4  ОК.5  ОК.6  ОК. 8 | Н.2.1.01 Н.2.2.01 Н.2.3.01 Н.2.4.01 Н.2.5.01 У.2.1.01 З.2.1.01 З.2.1.02 У.2.1.02 З.2.1.02 У.2.2.01 З.2.2.01 У.2.2.02 У.2.3.01 З.2.3.01 У.2.4.01 З.2.4.01 У.2.3.01 З.2.5.01 З.2.5.02  Уо. 2.01  Уо. 2.03  Зо.2.01  Зо.2.03 Зо.2.01 Уо. 3.01  Уо. 3.03  Зо. 3.01  Уо.4.02  Зо.4.01  Уо.4.03  Зо.4.03  Уо.5.01  Уо.5.02  Зо.5.01  Уо.6.01  Зо.6.01  Уо.8.01  Уо.8.04  Зо.8.01 |
| 2. | Технологическая часть. Описание конструкции изделия. | 2 |
| 3. | Технологическая часть. Характеристика основного металла. Особенности свариваемости  металла. | 2 |
| 4. | Технологическая часть. Способ сварки изделия. | 2 |
| 5. | Технологическая часть. Металлургические процессы при сварке. | 2 |
| 6. | Технологическая часть. Методы подготовки кромок перед сваркой. Обработка швов после сварки. | 2 |
| 7. | Технологическая часть. Сварочные материалы. | 2 |
| 8. | Технологическая часть. Напряжения и деформации при сварке, меры борьбы с ними. | 2 |
| 9. | Технологическая часть. Контроль качества сварного изделия. | 2 |
| 10. | Оборудование, оснастка и приспособления. Сварочное оборудование. | 2 |
| 11. | Оборудование, оснастка и приспособления. Механическое оборудование. | 2 |
| 12. | Оборудование, оснастка и приспособления. Сборочно-сварочное оборудование. Транспортное оборудование. | 2 |
| 13. | Расчетная часть. Расчет сварных швов на прочность. | 2 |
| 14. | Расчетная часть. Расчет и выбор режима сварки. Расчет силовых элементов приспособления. | 2 |
| 15. | Графическая часть. | 2 |
| **ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ.** | 1. | Защита курсового проекта. | 2 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **МДК.02.02 Основы проектирования технологических процессов.** | | | **119** |  |  |
| **Введение.** | **Содержание** | | **2** | ПК.2.1  ПК.2.2.  ПК.2.3  ПК.2.4  ОК.2  ОК.3  ОК.4  ОК.5  ОК.6  ОК. 8 | Н.2.1.01 Н.2.2.01 Н.2.3.01 Н.2.4.01 Н.2.5.01 У.2.1.01 З.2.1.01 З.2.1.02 У.2.1.02 З.2.1.02 У.2.2.01 З.2.2.01 У.2.2.02 У.2.3.01 З.2.3.01 У.2.4.01 З.2.4.01 У.2.3.01 З.2.5.01 З.2.5.02  Уо. 2.01  Уо. 2.03  Зо.2.01  Зо.2.03 Зо.2.01 Уо. 3.01  Уо. 3.03  Зо. 3.01  Уо.4.02  Зо.4.01  Уо.4.03  Зо.4.03  Уо.5.01  Уо.5.02  Зо.5.01  Уо.6.01  Зо.6.01  Уо.8.01  Уо.8.04  Зо.8.01 |
| 1. | Содержание курса «Основы проектирования технологических процессов». | 2 |
| **Раздел № 1 Сварные конструкции.** | | | **8** |
| **Тема 1.1 Классификация сварных конструкций.** | **Содержание** | | **2** |
| 1. | **Принципы классификаций сварных конструкций**. Классификация по способу получения заготовок. Классификация по целевому назначению. Классификация по характерным  особенностям их работы. | 2 |
| **Тема 1.2 Материалы для изготовления сварных конструкций.** | **Практические занятия** | | **6** |
| 1. | Практическая работа № 1 «Выбор металлов для изготовления СК».  Подбирают металлов для изготовления СК. | 2 |
| 2. | Практическая работа № 2 «Выбор сварочных материалов».  Подбирают сварочных материалов. | 2 |
| 3. | Практическая работа № 3 «Определение свариваемости металлов».  Определяют свариваемости металлов. | 2 |
| **Самостоятельная внеаудиторная работа при изучении раздела №1.**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. | | | **8** |
| **Раздел № 2 Технология изготовления сварных конструкций.** | | | **18** |  |  |
| **Тема 2.1 Виды заготовительных операций и оборудования.** | **Содержание** | | **12** |  |  |
| 1. | **Правка листов.** Виды деформаций листов. Правка листовых и профильных элементов. Холодная и горячая правка. Оборудование. | 2 | ПК.2.1  ПК.2.2.  ПК.2.3  ПК.2.4  ОК.2  ОК.3  ОК.4  ОК.5  ОК.6  ОК. 8 | Н.2.1.01 Н.2.2.01 Н.2.3.01 Н.2.4.01 Н.2.5.01 У.2.1.01 З.2.1.01 З.2.1.02 У.2.1.02 З.2.1.02 У.2.2.01 З.2.2.01 У.2.2.02 У.2.3.01 З.2.3.01 У.2.4.01 З.2.4.01 У.2.3.01 З.2.5.01 З.2.5.02  Уо. 2.01  Уо. 2.03  Зо.2.01  Зо.2.03 Зо.2.01 Уо. 3.01  Уо. 3.03  Зо. 3.01  Уо.4.02  Зо.4.01  Уо.4.03  Зо.4.03  Уо.5.01  Уо.5.02  Зо.5.01  Уо.6.01  Зо.6.01  Уо.8.01  Уо.8.04  Зо.8.01 |
| 2. | **Разметка деталей и раскрой листов.** Индивидуальная разметка листов. Наметка. Ручной, механизированный и автоматический раскрой. Оборудование. | 2 |
| 3. | **Механическая резка и обработка кромок.** Резка металла на гильотинных и пресс-ножницах. Резка металла на дисковых и специальных ножницах. Механическая обработка кромок.  Оборудование. | 2 |
| 4. | **Разделительная термическая резка.** Газокислородная резка. Кислородно-флюсовая резка. Плазменная резка. Резка с помощью луча лазера. Применяемое оборудование. | 2 |
| 5. | **Гибка листов.** Холодная гибка. Вальцовка обечаек. Холодная гибка профильного проката и труб. Применяемое оборудование. | 2 |
| 6. | **Очистка деталей.** Очистка и подготовка поверхности детали. Очистка ручным и  механизированным инструментом. Механическое удаление загрязнения. Химический способ. | 2 |
| **Тема 2.2 Основные способы изготовления сварных конструкций сваркой плавлением.** | **Практические занятия** | | **4** |
| 1. | Практическая работа № 4 «Изготовление СК различными видами сваркой плавлением». Изготовляют СК различными видами сварки плавления. | 4 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тема 2.3 Сварочные напряжения и деформации.** | **Практические занятия** | | **2** |  |  |
| 1. | Практическая работа № 5 «Определение сварочных напряжений, деформаций и методы борьбы с ними»  Выявляют сварочных напряжений, деформаций и методы борьбы с ними. | 2 |  |  |
| **Самостоятельная внеаудиторная работа при изучении раздела №2.**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. | | | **6** |  |  |
| **Раздел № 3 Термическая обработка и методы контроля качества сварных конструкций.** | | | **10** |  |  |
| **Тема 3.1 Общие вопросы термической обработки сварных конструкций.** | **Содержание** | | **6** |  |  |
| 1. | **Назначение и выбор термической обработки СК.** Термическая обработка. Назначение.  Отжиг. Нормализация. Закалка. Отпуск. | 2 | ПК.2.1  ПК.2.2.  ПК.2.3  ПК.2.4  ОК.2  ОК.3  ОК.4  ОК.5  ОК.6  ОК. 8 | Н.2.1.01 Н.2.2.01 Н.2.3.01 Н.2.4.01 Н.2.5.01 У.2.1.01 З.2.1.01 З.2.1.02 У.2.1.02 З.2.1.02 У.2.2.01 З.2.2.01 У.2.2.02 У.2.3.01 З.2.3.01 У.2.4.01 З.2.4.01 У.2.3.01 З.2.5.01 З.2.5.02  Уо. 2.01  Уо. 2.03  Зо.2.01  Зо.2.03 Зо.2.01 Уо. 3.01  Уо. 3.03  Зо. 3.01  Уо.4.02  Зо.4.01  Уо.4.03  Зо.4.03  Уо.5.01  Уо.5.02  Зо.5.01  Уо.6.01  Зо.6.01  Уо.8.01  Уо.8.04  Зо.8.01 |
| 2. | **Нагревательные устройства для термической обработки.** Индукционный, газопламенный  и радиационный способы нагрева изделия. | 2 |
| 3. | **Материалы и оборудование для термической обработки.** Проволока и ленты с высоким омическим сопротивление. Керамические нагревательные изоляторы серии ИКН.  Электрические кабели и провода. Горючие газы и жидкости. Теплоизоляционные материалы. Оборудование для термической обработки. | 2 |
| **Практические занятия** | | **2** |
| 1. | Практическая работа № 6 «Выбор видов и параметров режима термической обработки сварных конструкций.  Выполняют подбора видов и режимов термической обработки сварных конструкций. | 2 |
| **Тема 3.2 Контроль качества сварных соединений.** | **Практические занятия** | | **2** |
| 1. | Практическая работа № 7 «Выбор метода контроля качества сварных соединений». Выполняют подбора метода контроля качества сварных соединений. | 2 |
| **Самостоятельная внеаудиторная работа при изучении раздела №3.**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. | | | **2** |
| **Раздел № 4 Проектирование технологических процессов и технологические особенности изготовления сварных конструкций.** | | | **18** |
| **Тема 4.1 Технологический процесс изготовления сварных конструкций.** | **Содержание** | | **8** |
| 1. | **Технические условия на изготовление СК.** Чертежи. Программа выпуска. Особо  ответственные конструкции. Ответственные конструкции. Неответственные конструкции. | 2 |
| 2. | **Технологичность изготовления СК.** Технологичность конструкции. Трудоемкость изготовления конструкции. Эффективность использования материалов. Технический уровень  сварочного производства. | 2 |
| 3. | **Общие принципы проектирования технологических процессов сварки.** Экономия металла. Снижение трудоемкости изготовления. Экономия времени. | 2 |
| 4. | **Порядок разработки технологического процесса изготовления СК.** Классификация  технологических процессов. Порядок разработки типового технологического процесса сварки. | 2 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Практические занятия** | | **2** |  |  |
| 1. | Практическая работа № 8 «Оформление нормативной документации на сварочные технологические процессы»  Оформление нормативной документации на сварочные технологические процессы. | 2 | ПК.2.1  ПК.2.2.  ПК.2.3  ПК.2.4  ОК.2  ОК.3  ОК.4  ОК.5  ОК.6  ОК. 8 | Н.2.1.01 Н.2.2.01 Н.2.3.01 Н.2.4.01 Н.2.5.01 У.2.1.01 З.2.1.01 З.2.1.02 У.2.1.02 З.2.1.02 У.2.2.01 З.2.2.01 У.2.2.02 У.2.3.01 З.2.3.01 У.2.4.01 З.2.4.01 У.2.3.01 З.2.5.01 З.2.5.02  Уо. 2.01  Уо. 2.03  Зо.2.01  Зо.2.03 Зо.2.01 Уо. 3.01  Уо. 3.03  Зо. 3.01  Уо.4.02  Зо.4.01  Уо.4.03  Зо.4.03  Уо.5.01  Уо.5.02  Зо.5.01  Уо.6.01  Зо.6.01  Уо.8.01  Уо.8.04  Зо.8.01 |
| **Тема 4.2 Особенности изготовления сварных конструкций.** | **Содержание** | | **4** |
| 1. | **Классификация и общие требования к сборочно-сварочным приспособлениям.**  Технологическая оснастка. Классификация сборочно-сварочных приспособлений. Требования к сборочно-сварочным приспособлениям. | 2 |
| 2. | **Основные элементы сборочно-сварочных приспособлений.** Установочные поверхности и детали. Шаблоны, фиксаторы и упоры. Прижимы. Стягивающие и распорные устройства. | 2 |
| **Практические занятия** | | **4** |
| 1. | Практическая работа № 9 «Проектирование сборочно-сварочных приспособлений». Выполняют проектирования сборочно-сварочных приспособлений. | 2 |
| 2. | Практическая работа № 10 «Типовые специализированные сборочно-сварочные приспособления».  Выбирают типовых специализированных сборочно-сварочных приспособлений. | 2 |
| **Самостоятельная внеаудиторная работа при изучении раздела №6.**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. | | | **5** |
| **Раздел № 5 Производство сварных конструкций.** | | | **26** |
| **Тема 5.1 Технология производства балочных, рамных и решетчатых конструкций.** | **Практические занятия** | | **6** |  |  |
| 1. | Практическая работа № 11 «Технология изготовления балок двутаврового и коробчатого сечений. Применяют технологии изготовления балок двутаврового и коробчатого сечений | 2 | ПК.2.1  ПК.2.2.  ПК.2.3  ПК.2.4  ОК.2  ОК.3  ОК.4  ОК.5  ОК.6  ОК. 8 | Н.2.1.01 Н.2.2.01 Н.2.3.01 Н.2.4.01 Н.2.5.01 У.2.1.01 З.2.1.01 З.2.1.02 У.2.1.02 З.2.1.02 У.2.2.01 З.2.2.01 У.2.2.02 У.2.3.01 З.2.3.01 У.2.4.01 З.2.4.01 У.2.3.01 З.2.5.01 З.2.5.02  Уо. 2.01  Уо. 2.03  Зо.2.01  Зо.2.03 Зо.2.01 Уо. 3.01  Уо. 3.03  Зо. 3.01  Уо.4.02  Зо.4.01  Уо.4.03  Зо.4.03  Уо.5.01  Уо.5.02  Зо.5.01  Уо.6.01  Зо.6.01  Уо.8.01  Уо.8.04  Зо.8.01 |
| 2. | Практическая работа № 12 «Технология изготовления рам». Применяют технологии изготовления рам. | 2 |
| 3. | Практическая работа № 13 «Технология сборки и сварки решетчатых конструкций». Применяют технологии сборки и сварки решетчатых конструкций. | 2 |
| **Тема 5.2 Технология изготовления негабаритных емкостей и сооружений.** | **Практические занятия** | | **4** |
| 1. | Практическая работа № 14 «Технология сборки и сварки цилиндрических резервуаров». Применяют технологии сборки и сварки цилиндрических резервуаров. | 2 |
| 2. | Практическая работа № 15 «Технология сборки и сварки сферических резервуаров». Применяют технологии сборки и сварки сферических резервуаров. | 2 |
| **Тема 5.3 Технология**  **изготовления сварных сосудов, работающих под давлением.** | **Практические занятия** | | **4** |
| 1. | Практическая работа № 16 «Изготовление тонкостенных сосудов». | 2 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Изготовляют тонкостенные сосуды. |  | ПК.2.1  ПК.2.2.  ПК.2.3  ПК.2.4  ОК.2  ОК.3  ОК.4  ОК.5  ОК.6  ОК. 8 | Н.2.1.01 Н.2.2.01 Н.2.3.01 Н.2.4.01 Н.2.5.01 У.2.1.01 З.2.1.01 З.2.1.02 У.2.1.02 З.2.1.02 У.2.2.01 З.2.2.01 У.2.2.02 У.2.3.01 З.2.3.01 У.2.4.01 З.2.4.01 У.2.3.01 З.2.5.01 З.2.5.02  Н.2.1.01 Н.2.2.01 Н.2.3.01 Н.2.4.01 Н.2.5.01 У.2.1.01 З.2.1.01 З.2.1.02 У.2.1.02 З.2.1.02 У.2.2.01 З.2.2.01 У.2.2.02 У.2.3.01 З.2.3.01 У.2.4.01 З.2.4.01 У.2.3.01 З.2.5.01 З.2.5.02 |
| 2. | Практическая работа № 17 «Изготовление толстостенных сосудов». Изготовляют толстостенные сосуды. | 2 |
| **Тема 5.4 Производство сварных труб и монтаж трубопроводов.** | **Практические занятия** | | **8** |
| 1. | Практическая работа № 18 «Изготовление сварных труб». Изготовляют сварные трубы. | 2 |
| 2. | Практическая работа № 19 «Технология сварки стыков магистральных трубопроводов». Применяют технологии сварки стыков магистральных трубопроводов. | 2 |
| 3. | Практическая работа № 20 «Технология сборки и сварки технологических трубопроводов». Применяют технологии сборки и сварки технологических трубопроводов | 2 |
| 4. | Практическая работа № 21 «Технология сварки трубопроводов и газопроводов из полимерных материалов»  Применяют технологии сварки трубопроводов и газопроводов из полимерных материалов. | 2 |
| **Тема 5.5 Производство корпусных конструкций и сварных деталей машин.** | **Практические занятия** | | **4** | ПК.2.1  ПК.2.2.  ПК.2.3  ПК.2.4  ОК.2  ОК.3  ОК.4  ОК.5  ОК.6  ОК. 8 |
| 1. | Практическая работа № 22 «Изготовление корпусов судов». Изготовляют корпусные конструкции для судостроения. | 2 |
| 2. | Практическая работа № 23 «Технология изготовления крупных деталей машиностроения в мелкосерийном и крупносерийном производстве».  Изготовляют крупные детали для машиностроения в мелкосерийном и крупносерийном производстве. | 2 |
| **Самостоятельная внеаудиторная работа при изучении раздела №5.**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. | | | **14** |
| **ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ** | 1. | Работа с заданием. | 2 |
| **Учебная практика по ПМ.02** | | | **36** |
| **Виды работ:** | | |  |
| 1. Составление схем основных сварных соединений. | | |  |
| 2. Чтение чертежей разной сложности. | | |  |
| 3. Расчеты сварных конструкций на прочность и различные виды нагрузок. | | |  |
| 4. Выполнение расчетов сварных конструкций на прочность и различные виды нагрузок. | | |  |
| 5. Ознакомление с видами и комплектностью документов при разработке и проектировании технологических процессов. | | |  |
| 6. Проектирование технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами и технико-экономическим обоснованием. | | |  |
| **Примерная тематика курсовых работ (проектов):** | | |  |
| 1. Разработка технологии приварки днищ корпуса подогревателя мазута | | |  |
| 2. Разработка технологии сварки кольцевого шва корпуса фильтра | | |  |
| 3. Разработка технологии сборки и сварки рамной конструкции | | |  |
| 4. Разработка технологии сварки продольного шва сосуда высокого давления | | |  |
| 5. Разработка технологии сборки и сварки кольцевого шва кожуха сосуда стационарной газифицированной установки | | |  |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета

«Технологии сварочного производства».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

* посадочные места по количеству обучающихся;
* рабочее место преподавателя;
* доска;
* комплект учебно-наглядных пособий;
* комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

* компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа проектор.

Реализация рабочей программы профессионального модуля предполагает обязательную учебную практику, которая будет производиться концентрированно.

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

**3.2.2. Основные электронные издания**

1. Быковский, О. Г. Сварка и резка цветных металлов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Г. Быковский, В. А. Фролов, В. В. Пешков. – М. : Альфа-М : ИНФРА-М, 2019. – 336 с.: ил. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/590247>
2. Гаспарян, В. Х. Технология электросварочных и газосварочных работ [Текст] : учеб. пособие / В. Х. Гаспарян. – Ростов н/Д. : Феникс, 2019. – 334 с. : ил. – (Среднее профессиональное образование).
3. Лупачев, В. Г. Общая технология сварочного производства [Текст] : учеб. пособие / В. Г. Лупачев. – 2-е изд. – М. : Форум : Инфра-М, 2020. – 287 с. : ил.
4. Овчинников, В. В. Механические испытания: металлы, сварные соединения, покрытия [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Овчинников, М. А. Гуреева. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. – 272 с. – (Профессиональное образование). – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/490959>
5. Овчинников, В. В. Оборудование, техника и технология сварки и резки металлов [Текст]: учебник / В. В. Овчинников. – М. : КноРус, 2019. – 304 с. : ил. – (Начальное профессиональное образование).
6. Овчинников, В. В. Производство сварных конструкций [Электронный ресурс]: учебник / В. В. Овчинников. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. – 288 с. – (Профессиональное образование). – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/500249>

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ИСТОЧНИКИ:

1. [Куликов, В. П.](http://znanium.com/catalog/author/a369dee8-64cc-11e4-9374-00237dd2fde2) Технология сварки плавлением и термической резки [Электронный ресурс] : учебник / В. П. Куликов. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2021. – 463 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/548487>
2. Лихачев, В. Л. Электродуговая сварка. Пособие для сварщиков и специалистов сварочного производства [Электронный ресурс] / В. Л. Лихачев. – М. : СОЛОН-Пресс, 2018. – 640 с. – (Библиотека инженера). – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1015062>
3. Мосесов, М. Д. Основы металловедения и сварки [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. Д. Мосесов. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. – 128 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/983168>
4. Схиртладзе, А. Г. Ремонт технологического оборудования [Электронный ресурс] : учебник / А. Г. Схиртладзе, В. А. Скрябин. – М. : КУРС : ИНФРА-М, 2018. – 352 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/944189>

**3.2.3. Дополнительные источники**

1. ГОСТ 3242-79 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов;
2. ГОСТ 7512-82 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод;
3. ГОСТ 6996-80 Сварные соединения. Методы определения механических свойств;
4. ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные;
5. ГОСТ 8713-79 Сварка под флюсом. Соединения сварные;
6. ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные.
7. ГОСТ 14782-86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые. Nondestructive testing. Welded joints. Ultrasonic methods.
8. ГОСТ 17410-78 Контроль неразрушающий. Трубы металлические бесшовные цилиндрические. Методы ультразвуковой дефектоскопии. Non-destructive testing. Metal seamless cylindrical pipes and tubes. Ultrasonic methods of defekt detection.
9. ГОСТ 18353-79 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов. Nondestructive testing. Classification of types and methods
10. ГОСТ 18442-80 Контроль неразрушающий капиллярные методы. Общие требования.
11. ГОСТ 21105-87 Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод
12. ГОСТ 23055-78 Сварка металлов плавлением. Классификация сварных соединений по результатам радиографического контроля. Non-destructive testing. Fusion welding of metals. Welds classification by radiography testing results.
13. ГОСТ 23667-85 Контроль неразрушающий. Дефектоскопы ультразвуковые. Методы измерения основных параметров. Non-destructive testing. Ultrasonic flaw detectors. Methods of measuring the main parameters.
14. ГОСТ 192000 Отливки из чугуна и стали. Термины и определения дефектов.
15. ГОСТ 21014 Прокат черных металлов. Термины и определения. Дефекты поверхности.
16. РД 03-606-03 ИНСТРУКЦИЯ ПО ВИЗУАЛЬНОМУ И ИЗМЕРИТЕЛЬНОМУ КОНТРОЛЮ

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ   
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты (освоенные профессиональные**  **компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Методы контроля и оценки** |
| ПК 2.1 выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами; | ПК 2.1.1 рассчитывает и производит выбор необходимых сварочных материалов, обеспечивающих заданные механические свойства  сварных соединений; | Экспертная оценка в рамках текущего контроля:   * результатов работы на   практических занятиях;   * результатов выполнения индивидуальных   домашних заданий |
| ПК 2.1.2 знает необходимую нормативную и справочную литературу для производства сварных изделий с заданными  свойствами; |
| ПК 2.1.3 выбирает технологическую схему обработки для качественного  производства сварного изделия; |
| ПК 2.1.4 знает основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и  обработки металлов; |
| ПК 2.2 выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций; | ПК 2.2.1 производит расчеты сварных соединений и конструкций  на растяжение; | Экспертная оценка в рамках текущего контроля:   * результатов работы на   практических занятиях;   * результатов выполнения индивидуальных   домашних заданий |
| ПК 2.2.2 производит расчеты сварных соединений и конструкций  на сжатие; |
| ПК 2.2.3 производит расчеты сварных соединений и конструкций  на изгиб; |
| ПК 2.2.4 производит расчеты  сварных соединений и конструкций на сложное сопротивление; |
| ПК 2.2.5 выполняет  конструирование сварных соединений и конструкций с учетом эксплуатационных свойств изделия; |
| ПК 2.3 осуществлять технико- экономическое обоснование выбранного технологического | ПК 2.3.1 проводит техническое обоснование выбранного технологического процесса; | Экспертная оценка освоения профессиональных |
| процесса; | ПК 2.3.2 проводит экономическое обоснование выбранного технологического процесса; | компетенций в рамках текущего контроля и в ходе проведения  учебной и  производственной практик. |
| ПК 2.4 оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию; | ПК 2.4.1 оформляет конструкторскую документацию в соответствии с ГОСТ, ЕСКД, ЕСТД; | Экспертная оценка в рамках текущего контроля:   * результатов работы на   практических занятиях;   * результатов выполнения   индивидуальных  домашних заданий |
| ПК 2.4.2 оформляет технологическую документацию в соответствии с ГОСТ, ЕСКД, ЕСТД; |
| ПК 2.4.3 оформляет техническую документацию в соответствии с ГОСТ, ЕСКД, ЕСТД; |
| ПК 2.5 осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно- компьютерных технологий. | ПК 2.5.1 разрабатывает и оформляет графические, вычислительные и проектные работы с использованием информационно-компьютерных технологий в соответствии с ГОСТ,  ЕСКД; | Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля и в ходе проведения  учебной и  производственной практик. |
| ПК 2.5.2 оформляет графические, вычислительные и проектные работы с использованием информационно-компьютерных  технологий в соответствии с ГОСТ, ЕСКД; |
| ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество | Обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов;  Демонстрация эффективности  и качества выполнения профессиональных задач | Наблюдение и оценка достижений обучающихся в процессе выполнения всех заданий |
| ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность | Демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность | Наблюдение и оценка достижений обучающихся на практических занятиях, учебной практике |
| ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития | Нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития | Наблюдение и оценка достижений обучающихся на практических занятиях, практике, в ходе выполнения аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы |
| ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности | Демонстрация умений находить и использовать информацию для решения профессиональных задач | Наблюдение и оценка достижений обучающихся в ходе выполнения заданий |
| ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями | Взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в процессе обучения | Наблюдение и оценка достижений обучающихся на практических занятиях, учебной практике |
| ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации | Планирование обучающимися повышения личностного и квалификационного уровня | Наблюдение в ходе выполнения заданий и оценка достижений обучающихся |

1. [↑](#footnote-ref-2)
2. [↑](#footnote-ref-3)