

Областное государственное профессиональное
образовательное бюджетное учреждение
«Политехнический техникум»

Рассмотрено на заседании ПЦК
(протокол № ____ от ____)
Председатель ПЦК _____

Утверждено зам. директора по УПР
_____ Е.А. Астафьева
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Профессионального модуля ПМ.01

**Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления
сварных конструкций**

по специальности СПО 22.02.06 Сварочное производство

Разработчик:

Щербаков Александр Николаевич,
преподаватель «Политехнического техникума»

Согласовано:

Старший преподаватель Обл ИПКПР ЕАО

(подпись, ФИО, дата)

Биробиджан
2016

СОДЕРЖАНИЕ

| | стр. |
|--|------|
| ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 4 |
| РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 8 |
| СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 9 |
| УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 22 |
| КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) | 34 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01

Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций.

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью рабочей основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **22.02.06 Сварочное производство** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Применять различные методы, способы и приёмы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами.

ПК 1.2. Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций.

ПК 1.3. Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами.

ПК 1.4. Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области сварочного производства и металлообработки при наличии среднего (полного) общего образования.

Опыт работы не требуется

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки), в профессиональной подготовке работников в области производства металлоконструкций при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт 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 студент в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

применения различных методов, способов и приемов сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами;

технической подготовки производства сварных конструкций;

выбора оборудования, приспособлений и инструментов для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами;

хранения и использования сварочной аппаратуры и инструментов в ходе производственного процесса.

уметь:

организовать рабочее место сварщика;

выбирать рациональный способ сборки и сварки конструкции,

оптимальную технологию соединения или обработки конкретной конструкции или материала;

использовать типовые методики выбора параметров сварочных технологических процессов;

- применять методы устанавливать режимы сварки;
- рассчитывать нормы расхода основных и сварочных материалов для изготовления сварного узла или конструкции;
- читать рабочие чертежи сварных конструкций.
- знать:**
- виды сварочных участков;
- виды сварочного оборудования, устройство и правила эксплуатации;
- источники питания;
- оборудование сварочных постов;
- технологический процесс подготовки деталей под сборку и сварку;
- основы технологии сварки и производства сварных конструкций;
- методику расчетов режимов ручных и механизированных способов сварки;
- основные технологические приемы сварки и наплавки сталей, чугунов и цветных металлов;
- технологию изготовления сварных конструкций различного класса;
- технику безопасности проведения сварочных работ и меры экологической защиты окружающей среды производства сварных конструкций.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 889 часов, включая:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 497 часов;
 - самостоятельной работы обучающегося – 248 часов;
- учебной практики – 144 часа;

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций**, в том числе профессиональными и общими компетенциями, которые заданы ФГОС СПО по специальности 22.02.06 «Сварочное производство».

| Код | Наименование результата обучения |
|----------------|--|
| ПК 1.1. | Применять различные методы, способы и приёмы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами. |
| ПК 1.2. | Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций. |
| ПК 1.3. | Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами. |
| ПК 1.4. | Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса. |
| ОК 1. | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| 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 команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. |
| ОК 7. | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий. |
| ОК 8. | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. |
| ОК 9. | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. |
| ОК 10. | Обеспечивать безопасные условия труда в профессиональной деятельности. |

**3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПОДГОТОВКА И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ 3.1. Тематический план профессионального модуля**

| Коды Профес сио нальных компетен ций | Наименования разделов профессионального модуля | Всего часов (макс. учебная нагрузка и практик и) | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) | | | | | Практика | |
|--------------------------------------|---|--|---|--|---|--------------------------------------|---|-----------------|--|
| | | | Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося | | | Самостоятельна я работа обучающегося | | Учеб ная, часов | Производствен ная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика) |
| | | | Всего, часов | в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов | в т.ч., курсовая работа (проект), часов | Все го, ча сов | в т.ч., курсовая работа (проект), часов | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ПК 1.2 | МДК 01.01. Технология сварочных работ | 534 | 356 | 210 | | 178 | | 144 | |
| ПК 1.1, 1.3, 1.4, 1.5 | МДК 01.02. Основное оборудование для производства сварных конструкций | 211 | 141 | 100 | | 70 | | | |
| | Производственная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена концентрированная практика) | 144 | | | | | | | |
| | Всего: | 889 | 497 | 310 | | 248 | | 144 | |

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, курсовая работ (проект) (если предусмотрены) | Объем часов | Уровень освоения |
|--|--|----------------------------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1. ПМ. 01 Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций. | | 889 | |
| МДК 01.01. Технология сварочных работ | | 534 в т. ч. СРС 178ч., ЛПЗ 210ч. | |
| Введение | Содержание | 2 | |
| | 1 Цели и задачи профессионального модуля «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций». Связь модуля с другими модулями и учебными дисциплинами. | 2 | 1-2 |
| | 2 Новейшие достижения и перспективы в области технологии сварочных работ. Роль сварочных работ при производстве и монтаже конструкций. | | |
| Раздел I. Технология газопламенной обработки металлов | | 133 | 2 |
| Тема 1.1 Общие сведения о газопламенной обработке металлов. | Содержание | 28 | 2 |
| | 1 Хранение, транспортировка и использование кислорода. Получение газообразного кислорода. Баллоны, емкости для газообразного кислорода, паспортные данные. Причины взрывов кислородных баллонов. Испытание баллонов. Техника безопасности и пожарной безопасности при обращении с баллонами. Перепускные кислородные рампы. | 2 | |
| | 2 Горючие газы и жидкости для газопламенной обработки металлов. Получение и транспортировка ацетилена. Виды горючих газов и жидкостей. Техничко-экономическое обоснование выбора горючих материалов. Способы получения и транспортировка ацетилена. Предохранительные затворы, их конструкция. Ацетиленовая станция на предприятии, ее расположение. | 4 | |

| | | | | |
|---|----------------------------|--|-----------|---|
| | 3 | Газовые коммуникации и оборудование рабочих постов. Назначение и классификация редукторов. Схемы и принцип работы редукторов. Рабочие характеристики. Правила эксплуатации редукторов. Техника безопасности и пожарная безопасность при обслуживании редукторов. Назначение и классификация горелок. Конструкция ацетиленовых горелок. Трубопроводы для ацетилена, кислорода, пропан-бутана. Шланги (рукава) для газов и жидких горючих. ГОСТ на шланги. Техника безопасности и пожарная безопасность при обслуживании трубопроводов и газоразборных постов. | 2 | |
| | Лабораторные работы | | 20 | |
| | 1 | Анализ конструктивных особенностей ацетиленовых генераторов и изучение правил его эксплуатации. | 8 | |
| | 2 | Анализ конструктивных особенностей и определение рабочих характеристик типовых редукторов. | 4 | |
| | 3 | Анализ конструктивных особенностей и определение рабочих характеристик горелок для нагрева | 4 | |
| | 4 | Анализ конструктивных особенностей и определение рабочих характеристик типовых баллонов | 4 | |
| Тема 1.2. Технология газовой сварки. | Содержание | | 58 | 2 |
| | 1 | Сварочное пламя. Свойства и характеристики газового пламени. Требования, предъявляемые к сварочному пламени. Строение и состав ацетиленового пламени. Нормальное, окислительное, науглероживающее сварочное пламя. Тепловое воздействие пламени на металл. | 4 | |
| | 2 | Особенности металлургии сварки. Металлургические и тепловые процессы газовой сварки. Окисление и раскисление расплавленного металла водородом. Требования к присадочному металлу. Структура металла шва и основного металла в зоне термического влияния пламени при сварке углеродистых и специальных сталей. Способы улучшения структуры сварного соединения. | 4 | |
| | 3 | Основные сведения о технологии газовой сварки. Типы сварных соединений, принимаемых при газовой сварке. Классификация сварных швов. Форма кромок деталей при стыковой сварке. Режимы и технология газовой сварки. Выбор мощности сварочного пламени, сечения присадочного материала и скорости сварки. Положения горелки, прутка в процессе сварки. Способы сварки, дефекты сварных швов. | 4 | |

| | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---|-----------|---|
| | 4 | Газопламенная сварка конструкционных углеродистых и легированных сталей. Свариваемость углеродистых сталей. Марки сварочной проволоки по ГОСТ. Режимы и технология сварки малоуглеродистых сталей. Примеры ремонтных работ, выполняемых газовой сваркой: заварка трещин, заварка заплат, наплавка изношенных поверхностей. Сварка среднеуглеродистых сталей. Марки сварочной проволоки по ГОСТу. Сварка молибденовых и хромокремне-марганцевых сталей. Сварка высоколегированных нержавеющей сталей аустенитного класса. Особенности технологии сварки. Техника безопасности и пожарной безопасности при сварке сталей. | 2 | |
| | 5 | Сварка чугуна. Влияние примесей на свариваемость чугуна. Виды сварочных работ по чугуну: сварка дефектов в литье, ремонтные работы. Выбор метода сварки без предварительного подогрева, с местным и общим подогревом. Режимы предварительного подогрева, подготовка кромок под сварку. Режимы и технология сварки серого чугуна. Значение флюсов. Выбор мощности и характера пламени. Охлаждение чугунных изделий после сварки. Низкотемпературная сварка серого чугуна. Присадочный материал. Техника безопасности и пожарная безопасность при сварке чугуна. | 4 | |
| | 6 | Сварка цветных металлов и их сплавов. Особенности сварки цветных металлов и их сплавов. Подготовка деталей из цветных металлов к сварке. Режимы и технология сварки меди и ее сплавов. Присадочные материалы и флюсы. Сварка алюминия и его сплавов. Особенности подготовки к сварке деталей. Выбор режимов и технология сварки. Присадочные материалы и флюсы. Техника безопасности и пожарная безопасность при сварке цветных металлов и их сплавов. | 2 | |
| | Лабораторные работы | | 38 | |
| | 1 | Анализ конструкционных особенностей сварочных горелок и проверка их исправности. | 6 | 2 |
| | 2 | Настройка сварочного пламени на различный состав горючей смеси и изменение его воздействия на нагрев металла. | 8 | |
| | 3 | Разработка технологии сварки соединения из углеродистой стали и проведение процесса сварки. | 8 | 2 |
| | 4 | Выбор режима низкотемпературной сварки чугуна и проведение процесса сварки | 8 | 2 |
| | 5 | Выбор процесса сварки меди и проведение сварки. | 8 | |
| Тема 1.3. Кислород- | Содержание | | 31 | |

| | | | | | |
|----------------------------|---|---|---|-----------|--|
| ная резка металлов. | 1 | Физико-химические основы кислородной резки. Процесс кислородной резки металлов, его сущность и назначение. Классификация способов кислородной резки. Основные условия резки и требования, предъявляемые к разрезаемому металлу. Подогревательное пламя и факторы, влияющие на подогрев металла. Требования к кислороду, применяемому для резки. Выбор рабочего давления. | 2 | | |
| | 2 | Ручная резка металлов. Классификация ручных резаков. Требования к универсальным резакам. Конструктивные особенности универсальных резаков, технические характеристики. Резаки для газов-заменителей ацетилен. Установки для резки с использованием жидкого горючего. Бензо-керосинорезы. Техника безопасности и пожарная безопасность при ручной резке. | 1 | | |
| | 3 | Машинная резка металлов. Преимущества машинной резки металлов и область ее применения. Резаки для машинной резки. Классификация машин согласно ГОСТ. Принципиальная схема машин различных типов. Принцип копирования. Перспективы развития механизации процессов резки. Техника безопасности и пожарная безопасность при машинной резке. | 2 | | |
| | 4 | Основы технологии разделительной кислородной резки. Основные требования к точности резки и классификации операций по степени точности. Влияние технологических параметров на процессы резки. Основные положения технологии резки. Выбор режима резки: мощности пламени, давления кислорода, скорости резки. Технология ручной и машинной резки стали малой и средней толщины. Пакетная резка. Особенности технологии резки закаливаемых сталей. Методы уменьшения деформации при кислородной резке. | 2 | | |
| | Лабораторные работы | | | 24 | |
| | 1 | Анализ конструктивных особенностей и испытаний в работе типовых резаков для ручной резки металлов. | 8 | 2 | |
| | 2 | Анализ конструктивных особенностей и испытаний в работе резаков низкого давления для ручной резки металлов. | 8 | | |
| | 3 | Анализ конструктивных особенностей газо-резательной машины шарнирного типа и расчет копира по заданным размерам вырезаемой детали. | 4 | | |
| | 4 | Анализ конструктивных особенностей переносных и специализированных газо-резательных машин. | 4 | | |
| | Тема 1.4. Газовая пайка и процессы плазменной обработки поверхности металлов | Содержание | | 16 | |
| 1 | | Пайка металлов. Сущность процесса пайки. Аппаратура для пайки. ГОСТ на припой. Флюсы для пайки. Высокотемпературные и низкотемпературные припои. Технология пайки. | 2 | | |

| | | | | |
|--|----------------------------|---|------------|----------|
| | 2 | Наплавка цветных металлов и твердых сплавов. Наплавки меди и ее сплавов на стальные и чугуновые детали. Наплавка твердых сплавов. Техника безопасности и пожарная безопасность при наплавке цветных металлов и твердых сплавов. | 2 | |
| | Лабораторные работы | | 12 | |
| | 1 | Выбор режима и проведение процесса пайки мягкими припоями (низкотемпературными). | 4 | |
| | 2 | Выбор режима и проведение процесса пайки стали медно-цинковым припоем. | 4 | |
| | 3 | Выбор режима наплавки меди на стальную поверхность и проведение процесса наплавки. | 4 | |
| Раздел II Технология электрической сварки плавлением | | | 177 | |
| Тема 2.1. Классификация основных видов и способов электрической сварки плавлением | Содержание | | 8 | |
| | 1 | Классификация электрической сварки плавлением. Виды электрической сварки плавлением в зависимости от источника нагрева. Классификация в зависимости от степени механизации, рода тока, полярности, типа дуги, свойств электрода, условий наблюдения за процессом сварки и защиты зоны сварки от окружающего воздуха. | 2 | 2 |
| | 2 | Сущность основных видов и способов электрической сварки плавлением. Дуговая сварка, электрошлаковая сварка, электронно-лучевая сварка, лазерная сварка. Формирование металла шва. Защита зоны сварки от окружающего воздуха. | 2 | 2 |
| | Практические работы | | 4 | 2 |
| | 1 | Сущность основных видов и способов электрической сварки плавлением. | 4 | 3 |
| Тема 2.2. Теоретические основы электрической сварки плавлением | Содержание | | 26 | |
| | 1 | Сварочная дуга и сущность процессов, протекающих в ней. Сварочная дуга, ионизация, эмиссия, работа выхода, степень ионизации, сродство к электрону, потенциал ионизации и эффективный потенциал ионизации, рекомбинация, проплавливающая способность дуги, области дуги, температура на участках сварочной дуги. | 2 | 2 |
| | 2 | Технологические особенности и условия устойчивого горения сварочной дуги. Статическая вольтамперная характеристика и ее влияние на условия горения дуги. Влияние рода тока и полярности на условия устойчивого горения дуги и формирование сварного шва. Влияние активных и инертных газов на условия устойчивого горения сварочной дуги. | 2 | |
| | 3 | Действие магнитных полей и ферромагнитных масс на сварочную дугу. Причины возникновения магнитного отклонения дуги. Влияние собственного магнитного поля, влияние поперечного магнитного поля на отклонение дуги. Ферромагнитные массы, их влияние на магнитное отклонение дуги. Перенос металла с электрода в сварочную ванну. | 2 | 2 |

| | | | | |
|---|----------------------------|--|-----------|---|
| | 4 | Тепловые процессы при электрической сварке плавлением. Электрическая, тепловая и эффективная тепловая мощность процесса электрической сварки плавлением. Коэффициент полезного действия сварочной дуги. Нагрев электродов сварочной дугой, шлаковой ванной, током. Производительность процесса электрической сварки плавлением, коэффициенты плавления, наплавки, потерь на угар и разбрызгивание. Погонная энергия сварки. Длина сварочной ванны при дуговой сварке и время ее существования. | 2 | |
| | Лабораторные работы | | 18 | |
| | 1 | Изучение влияния магнитных полей, ферромагнитных масс на устойчивость горения дуги. | 4 | |
| | 2 | Определение коэффициентов наплавки, плавления, потерь на угар и разбрызгивание для различных способов сварки и сварочных материалов. | 6 | |
| | 3 | Определение электрической, тепловой и эффективной тепловой мощности сварочной дуги. | 8 | |
| Тема 2.3 Сварочные материалы | Содержание | | 26 | |
| | 1 | Сварочная проволока и неплавящиеся электродные стержни. Назначение сварочной, наплавочной, порошковой и активированной проволоки, неплавящихся электродных стержней. Стандарты на стальную сварочную проволоку, порошковую проволоку, угольные, графитовые и вольфрамовые электроды. | 4 | 3 |
| | 2 | Металлические плавящиеся электроды для ручной дуговой сварки сталей. Основные требования к электродам, стандарты на электроды. Типы электродов, согласно существующих стандартов. Особенности подбора типа электродов при сварке конструкционных сталей и сталей с особыми свойствами. Маркировка электродов. Виды покрытий электродов и их особенности. Характеристика наиболее распространенных марок электродов. Техно-логические схемы изготовления электродов, их характеристика. | 4 | 3 |
| | 3 | Флюсы для дуговой и электрошлаковой сварки. Назначение, классификация флюсов и требования, предъявляемые к ним. Технология изготовления плавящихся и неплавящихся флюсов. Влияние пемзовидных и стекловидных флюсов на геометрические параметры шва. Стандарты на флюсы. Характеристика и область применения различных флюсов. | 2 | 3 |
| | 4 | Защитные газы, применяемые при электрической сварке плавлением. Свойства газов, применяемых при электрической сварке плавлением, способы их получения. Классификация защитных газов и стандарты на них. Требования к транспортировке, хранению. Поставка газов на предприятие, снабжение сварочных постов. Техника безопасности и пожарная безопасность при транспортировке, хранении и применении газов. | 4 | 3 |
| | Лабораторные работы | | 12 | |

| | | | | |
|--|--|--|-----------|-----------|
| | 1 | Анализ состава электродных покрытий и его влияния на сварной шов. | 4 | |
| | 2 | Анализ характеристик наиболее распространенных марок электродов. | 4 | |
| | 3 | Анализ характеристик наиболее распространенных марок флюсов. | 4 | |
| Тема 2.4. Металлургические процессы при дуговой и электрошлаковой сварке. | Содержание | | 22 | |
| | 1 | Особенности металлургических процессов при сварке. Характерные особенности металлургии сварки. Кислород, азот, водород и их влияние на металл сварного шва. Раскисление металла шва. Рафинирование металла шва. | 2 | 3 |
| | 2 | Особенности металлургических процессов при сварке толсто покрытыми электродами. Состав и свойства шлаков при сварке электродами с различными видами электродных покрытий. Особенности взаимодействия между металлом и шлаком в капле на торце электрода. Влияние химического состава покрытия на характер процессов при сварке электродами с различными видами покрытий. | 4 | 2 |
| | 3 | Особенности металлургических процессов при механизированных способах сварки. Основные физико-химические процессы при сварке под флюсом, электрошлаковой сварке, сварке в среде инертных, активных газов и их смесях. | 2 | 2 |
| | 4 | Плавление и кристаллизация металла шва. Структура шва и зоны термического влияния. Особенности плавления и кристаллизации металла шва. Зависимость макроструктуры металла шва и его качества от исходной структуры основного металла. Микроструктура металла шва и зоны термического влияния. | 2 | 2 |
| | Лабораторные работы | | 12 | |
| | 1 | Изучение особенностей металлургических процессов при сварке толстопокрытыми электродами | 4 | |
| | 2 | Анализ влияния кислорода, азота и водорода на металл сварного шва. | 4 | 3 |
| | 3 | Изучение структуры металла шва и зоны термического влияния. | 4 | 2 |
| | Тема 2.5. Сварочные напряжения и деформации | Содержание | | 12 |
| 1 | | Причины возникновения сварочных напряжений и деформаций. Определение и классификация сварочных напряжений и деформаций. Влияние напряжений и деформаций на качество сварного соединения и конструкции в целом. | 4 | 3 |
| 2 | | Способы предотвращения деформаций и исправления деформированных конструкций. Методы предотвращения или уменьшения сварочных деформаций. Основные методы снятия внутренних напряжений. Способы исправления деформированных изделий, их сущность, преимущества, недостатки. | 4 | 2 |

| | | | | |
|--|----------------------------|---|-----------|---|
| | Лабораторные работы | | 4 | |
| | 1 | Исследование деформации полосы в плоскости при наплавке валика на ее кромку. | 4 | |
| Тема 2.6. Технология электрической сварки плавлением низкоуглеродистых сталей | Содержание | | 28 | |
| | 1 | Сварные соединения и швы. Определение основных понятий, характеризующих элементы сварного соединения и сварного шва. Классификация сварных швов. Стандарты на основные типы и конструктивные элементы швов сварных соединений. Определение площади наплавленного металла и массы наплавленного металла. | 2 | 3 |
| | 2 | Технология ручной дуговой сварки плавящимися электродами. Определение режима сварки и его основных параметров. Основные способы определения параметров режима сварки. Выбор марки электрода в зависимости от материала конструкции, условий ее эксплуатации, пространственного расположения сварного шва. Расчет режима сварки и особенности расчета режимов при выполнении вертикальных, горизонтальных, потолочных швов. Способы выполнения сварных швов. Определение расхода сварочных материалов. Основные стандарты, нормативная и справочная документации. | 4 | 3 |
| | 3 | Технология сварки под слоем флюса. Особенности сварки под флюсом и разновидности этого способа, их области применения. Особенности сборки под сварку, методы предупреждения протекания жидкого металла и шлака, формирование обратного валика. Особенности выбора сварочных материалов в зависимости от условий эксплуатации конструкции, разделки кромок и т.д. Основные параметры режима и их влияние на геометрические параметры шва, степень легирования шва. Расчет режимов однопроходных швов, многопроходных швов, угловых швов. Определение расхода сварочных материалов. Стандарты, нормативная и справочная документация. | 2 | 2 |
| | 4 | Технология электрошлаковой сварки. Технологические особенности, назначение и область применения электрошлаковой сварки. Требования к материалам. Типы сварных соединений, подготовка кромок, сборка под сварку. Способы выполнения продольных и кольцевых швов. Параметры режима и их влияние на склонность металла шва к осевым трещинам. Методика определения параметров режима сварки. | 2 | 2 |

| | | | | |
|---|----------------------------|---|-----------|---|
| | 5 | Технология сварки в среде защитных газов. Классификация сварки в защитных газах, основные направления развития. Импульсно-дуговая сварка и ее разновидности. Особенности технологии сварки в среде углекислого газа, аргона, их смесях, непрерывно горящей дугой и импульсной дугой. Особенности формирования металла шва при этих способах сварки. Основные параметры режима. Расчет или выбор режимов сварки. Особенности выбора режимов для импульсных способов сварки. Особенности выбора режимов для ручной аргонодуговой сварки с применением активирующих флюсов. Назначение этих флюсов, области применения. Определение расхода сварочных материалов для каждого способа сварки. | 2 | 3 |
| | Лабораторные работы | | 16 | |
| | 1 | Сварные швы и соединения. Определение площади наплавленного металла при различных разделах кромок. | 4 | 3 |
| | 2 | Расчет параметров режима РДС. Подбор сварочных материалов и источника питания. | 4 | 3 |
| | 3 | Расчет параметров режима сварки под слоем флюса однопроходных стыковых и угловых швов. | 4 | 3 |
| | 4 | Расчет параметров режима электрошлаковой сварки. Подбор параметров режима сварки в среде CO ₂ расчетным, табличным методами и по номограммам. Их сравнение. | 4 | 3 |
| Тема 2.7. Технология электрической сварки плавлением легированных сталей | Содержание | | 19 | |
| | 1 | Технология сварки низко- и среднелегированных сталей. Свариваемость легированных сталей. Понятие эквивалентного содержания углерода. Группы по свариваемости и их краткая характеристика. Технология сварки низколегированных конструкционных сталей, теплоустойчивых сталей, среднеуглеродистых легированных сталей. Особенности применения различных способов сварки, их достоинства и недостатки. | 3 | 3 |
| | 2 | Технология сварки высоколегированных сталей. Металлургические особенности сварки высоколегированных сталей. Горячие и холодные трещины при сварке. Технология сварки сталей аустенитного класса, ее основные этапы. Способы сварки, выбор сварочных материалов, особенности расчета режимов сварки. Особенности сварки сталей ферритного и мартенситного классов. | 2 | 2 |
| | 3 | Технология сварки разнородных и двухслойных сталей. Диффузионные процессы при сварке разнородных сталей и их вероятные последствия. Технологические варианты получения сварных соединений из разнородных сталей, их сущность и назначение. Технологические особенности сварки двухслойных сталей. Стандарты на конструктивные элементы, размеры швов сварных соединений при сварке двухслойных сталей. | 2 | 2 |

| | | | | |
|---|----------------------------|---|-----------|---|
| | Лабораторные работы | | 12 | |
| | 1 | Определение эквивалента углерода и температуры предварительного подогрева различных марок стали. Сравнение. | 4 | |
| | 2 | Разработка технологии сварки деталей из легированной стали. Разработка технологии сварки деталей из высоколегированной стали. | 4 | |
| | 3 | Разработка технологии сварки деталей из разнородных и двухслойных сталей. | 4 | |
| Тема 2.8. Наплавка твердых сплавов и сварка чугуна | Содержание | | 14 | |
| | 1 | Наплавка твердых сплавов. Классификация и характеристика способов наплавки. Сущность различных способов наплавки, применяемые материалы. Выбор материалов в зависимости от эксплуатационных характеристик наплавляемого слоя. Особенности техники наплавки различных поверхностей. | 2 | 3 |
| | 2 | Сварка чугуна. Структурные превращения при сварке чугуна и особенности его сварки. Способы графитизации чугуна. | 2 | 2 |
| | 3 | Выбор сварочных материалов для различных способов сварки чугуна. Выбор способа сварки чугуна в зависимости от условий эксплуатации конструкции. | 2 | |
| | Лабораторные работы | | 8 | |
| | 1 | Изучение технологии наплавки поверхностных слоев металлических деталей. | 4 | 2 |
| | 2 | Разработка технологии сварки деталей из чугуна. | 4 | |
| Тема 2.9. Сварка цветных металлов и их сплавов | Содержание | | 22 | |
| | 1 | Сварка алюминия и его сплавов. Характеристика алюминиевых сплавов с точки зрения их свариваемости. Трудности при сварке алюминия. Характеристика основных способов сварки алюминия, особенности удаления окисной пленки в каждом из них. Импульсно-дуговая сварка алюминия, преимущества и недостатки. Особенности подготовки кромок и выбор режимов сварки. | 4 | 2 |
| | 2 | Сварка титана и его сплавов. Основные физико-химические свойства титана. Взаимодействие титана с кислородом, азотом, водородом. Трудности при сварке титана. Подготовка под сварку, особенности сборки. Способы сварки. Защитные камеры и другие устройства, применяемые при сварке титана. Выбор сварочных материалов и режимов сварки. Перспективные способы сварки титана. | 2 | 2 |
| | 3 | Сварка меди, никеля и их сплавов. Свойства меди. Основные трудности при сварке. Подготовка меди под сварку, особенности сборки. Способы сварки меди и технологические приемы, применяемые при сварке. Особенности выбора сварочных материалов. Режимы сварки. Особенности сварки латуней и бронз. Особенности технологии сварки никеля и его сплавов. | 4 | 2 |
| | Лабораторные работы | | 12 | |

| | | | | |
|---|----------------------------|--|-----------|---|
| | 1 | Разработка технологии сварки деталей из алюминия и его сплавов. | 4 | 2 |
| | 2 | Разработка технологии сварки деталей из титана и его сплавов. | 4 | |
| | 3 | Разработка технологии сварки деталей из меди и ее сплавов. | 4 | |
| Раздел III Технология контактной сварки | | | 44 | |
| Тема 3.1. Теоретические основы контактной сварки | Содержание | | 12 | |
| | 1 | Образование сварных соединений. Сущность контактной сварки. Область применения контактной сварки. Перспективы развития и классификация контактной сварки. Этапы образования сварных соединений. | 2 | 2 |
| | 2 | Нагрев металла сварочным током при различных способах контактной сварки. Сопротивление электрической цепи между электродами. Расчет сопротивления реальной цепи. Расчет теплоты в зоне сварки, потерь теплоты в окружающий металл и в электроды. | 2 | 3 |
| | 3 | Плавление, кристаллизация металла и развитие пластических деформаций. Плавление и кристаллизация металла при точечной, рельефной и шовной сварке. Увеличение объема металла в зоне нагрева. Околошовная зона при сварке. Термопластические деформации при точечной, рельефной и шовной сварке. | 2 | 3 |
| | 4 | Свариваемость материалов при контактной сварке. Свариваемость низкоуглеродистой и углеродистой стали, цветных металлов и их сплавов при контактной сварке. Выбор режима сварки (мягкий, жесткий). | 2 | 3 |
| | Лабораторные работы | | 4 | |
| | 1 | Изучение и анализ структуры околошовной зоны при контактной сварке. | 2 | |
| | 2 | Нагрев металла сварочным током при различных способах контактной сварки. Оценка свариваемости материалов при контактной сварке. | 2 | |
| Тема 3.2. Технология точечной, рельефной и шовной сварки | Содержание | | 16 | |
| | 1 | Размеры сварочных соединений и технология сборки. Основные размеры сварных соединений, конструктивные элементы сварных соединений по ГОСТ 15878-80. Особенности технологии сборки и сварки. | 2 | 3 |
| | 2 | Технология точечной, рельефной и шовной сварки. Технологический процесс изготовления сварных узлов. Подготовка поверхностей деталей различного химического состава. Сварка деталей в специальных приспособлениях. | 6 | 2 |
| | 3 | Сборочно-сварочные приспособления. Классификация приспособлений по различным признакам. Конструкции приспособлений. Назначение сборочно-сварочных приспособлений. | 2 | 2 |

| | | | |
|--|---|---------------------------------------|---|
| | Лабораторные работы | 6 | |
| | 1 Изучение технологии точечной, рельефной и шовной сварки. | 6 | |
| Тема 3.3. Технология стыковой сварки | Содержание | 10 | |
| | 1 Параметры и режимы стыковой сварки. Способы стыковой сварки. Размеры сечений деталей для сварки. Допустимые отклонения. Параметры стыковой сварки. | 1 | 3 |
| | 2 Циклограммы процесса стыковой сварки. Параметры режима стыковой сварки. Циклограммы процесса стыковой сварки. Стыковая сварка оплавлением. Циклограмма процесса сварки непрерывным оплавлением. | 1 | 2 |
| | 3 Особенности сварки цветных и черных металлов. Особенности стыковой сварки низкоуглеродистой и высокоуглеродистой стали, цветных металлов и их сплавов. | 2 | 2 |
| | Лабораторные работы | 6 | |
| | 1 Подбор параметров и режимов стыковой сварки. Изучение циклограммы процесса сварки. | 2 | 2 |
| 2 Изучение технологии стыковой контактной сварки. | 4 | 2 | |
| Тема 3.4. Изучение способов сварки давлением | Содержание | 6 | |
| | 1 Способы сварки давлением. Сущность способов сварки давлением: холодная сварка, сварка ультразвуком, взрывом, трением, диффузионная сварка. Процессы, протекающие при холодной сварке в зоне соединения металлов. Особенности сварки ультразвуком. Схема ультразвуковой сварки, сварки взрывом, трением. Сварка диффузионная, высокочастотная. | 2 | 3 |
| | 2 Техничко-экономические показатели и организация рабочего места при контактной сварке. Способы увеличения производительности труда при контактной сварке. Организация рабочего места. Монтаж и эксплуатация оборудования и приспособлений. | 2 | 3 |
| | Лабораторные работы | 2 | |
| 1 Сущность основных способов сварки давлением. | 2 | 3 | |
| МДК.01.02. Основное оборудование для производства сварных конструкций | | 211 в т.ч. СРС 70ч. ЛПЗ 100 ч. | |
| Раздел I. | | 72 | |
| Источники питания и оборудование электрической сварки плавлением | | | |
| Тема 1.1. Источники питания | Содержание | 10+32 | |

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| | 1 | Общие требования к источникам питания для дуговой сварки. Внешние характеристики источников питания. Технологические требования и технико-экономические показатели источников питания сварочной дуги. Общие понятия о режимах работы источников питания. Классификация источников питания и система их обозначения. Нормативная документация на источники питания. | 2 | 3 |
| | 2 | Сварочные преобразователи и агрегаты. Основные сведения о сварочных преобразователях и агрегатах. Схемы включения и устройство сварочных генераторов постоянного тока и агрегатов. Режимы работы и внешние характеристики сварочных генераторов и агрегатов. Способы регулирования сварочного тока и напряжения дуги. Конструктивные особенности, технические данные и обозначения сварочных преобразователей и агрегатов для ручной и механизированной сварки под флюсом, в среде защитных газов. Универсальные преобразователи и агрегаты. Специфические требования безопасных приемов труда и пожарной безопасности при обслуживании сварочных преобразователей и агрегатов. | 2 | 2 |
| | 3 | Сварочные трансформаторы. Общие сведения об однофазных трансформаторах. Классификация сварочных трансформаторов. Назначение и устройство трансформаторов с повышенными магнитными полями рассеяния, их основное отличие от трансформаторов с нормальным потоком рассеяния. Принципы образования повышенного тока рассеяния. Способы регулирования сварочного тока. Технико-экономические показатели работы сварочных трансформаторов. Основные технические данные трансформаторов и их обозначение по нормативно-технической документации. Электрическая и функциональная схемы включения трехфазного сварочного трансформатора. Способы регулирования сварочного тока. Область применения, краткая техническая характеристика и обозначение трехфазных сварочных трансформаторов. Определение внешней характеристики и параметров сварочного трансформатора в зависимости от способа сварки. | 2 | 3 |
| | 4 | Сварочные выпрямители. Классификация сварочных выпрямителей. Устройство выпрямительного блока. Трехфазная и шестифазная схемы выпрямительных устройств. Назначение, устройство и обозначение сварочных выпрямителей с падающей, жесткой и универсальной характеристиками. Функциональные и электрические схемы выпрямителей, основные технические данные. Определение внешних характеристик и параметров сварочного выпрямителя в зависимости от способа сварки. Многопостовые источники питания. Общие сведения о многопостовых системах питания. Блок-схема многопостового источника питания. Устройство, электрическая схема и способы регулирования сварочного тока в многопостовых источниках питания для ручной дуговой и механизированной под флюсом сварки и для сварки в среде защитных газов; их основные технические данные и обозначения. Параллельное включение источников питания. | 2 | 3 |

| | | | | |
|---|----------------------------|--|-------------|---|
| | 5 | Специализированные источники питания. Специализированные источники питания для дуговой сварки и родственных процессов; источники питания для электрошлаковой сварки. Назначение, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика и обозначение вспомогательных устройств (осцилляторов, регуляторов сварочного тока и напряжения дуги). Назначение, устройство, функциональные блок-схемы, принцип действия и обозначение оборудования для сварки неплавящимся электродом в среде защитных газов. Общие сведения об унифицированных источниках питания постоянного тока, назначение, функциональные блок-схемы и принцип действия источников питания. Их краткая техническая характеристика и обозначение. Общие сведения об инверторных источниках питания. Назначение, функциональная блок-схема и принцип работы инверторных источников питания. Их краткая характеристика. | 2 | 2 |
| | Лабораторные работы | | 32 | |
| | 1 | Получение внешних характеристик сварочного генератора (трансформаторов, выпрямителей) и настройка его на заданные параметры | 4 | 3 |
| | 2 | Получение внешней характеристики сварочного трансформатора и настройка его на заданные параметры. | 4 | 3 |
| | 3 | Снятие падающих внешних характеристик сварочного выпрямителя и настройка его на заданные параметры. | 4 | 3 |
| | 4 | Снятие жестких внешних характеристик сварочного выпрямителя и настройка его на заданные параметры. | 4 | 3 |
| | 5 | Получение внешних характеристик универсального сварочного выпрямителя, настройка и регулировка его на заданные параметры. | 4 | 3 |
| | 6 | Ознакомление с многопостовым источником питания и установка необходимых параметров в соответствии с заданием. | 4 | 3 |
| | 7 | Анализ режимов работы и настройка по заданным параметрам оборудования для сварки неплавящимся электродом в среде защитных газов. | 4 | 3 |
| | 8 | Ознакомление с источниками питания для электрошлаковой сварки, настройка необходимых параметров. | 4 | 2 |
| Тема 1.2. Автоматы, полуавтоматы и установки для электрической | Содержание | | 8+28 | |
| | 1 | Общие сведения об устройстве сварочных автоматов и полуавтоматов. Основные сведения об устройстве сварочных полуавтоматов и автоматов, назначении и области применения. | 2 | 3 |

| | | | | |
|-------------------|---|--|---|---|
| сварки плавлением | | Сварочные полуавтоматы. Основные сведения о полуавтоматах для электрической сварки плавящимся электродом и их классификация. Основные устройства и механизмы полуавтоматов. Особенности сварки под флюсом, Электрическая схема полуавтоматов. Конструктивные особенности, принцип действия и электрические схемы полуавтоматов для сварки тонкой и толстой проволокой в среде защитных газов (МИГ-МАГ). Универсальные полуавтоматы. Электрические схемы полуавтоматов Основные технические характеристики полуавтоматов. Требования техники безопасности и пожарной безопасности при работе на сварочных полуавтоматах. | | |
| | 3 | Сварочные автоматы. Основные сведения об автоматах электрической сварки плавящимся электродом и их классификация. Функциональная блок-схема, принципы регулирования длины дуги и управление сварочными автоматами. Основные узлы однодуговых автоматов. Принцип работы, технические данные и обозначение этих автоматов. Многодуговые автоматы для сварки под флюсом, их назначение, устройство и принцип действия. Технические данные и обозначение многодуговых автоматов для сварки под флюсом. Назначение, устройство и принцип действия газовой аппаратуры, автоматов для сварки в среде защитных газов. Назначение, устройство и принцип работы сварочных автоматов для сварки в среде защитных газов; электрическая и функциональная блок-схема автоматов. Технические данные и обозначение сварочных автоматов. Требования техники безопасности и пожарной безопасности при обслуживании сварочных автоматов. | 2 | 3 |
| | 4 | Оборудование для электрошлаковой, плазменной, электронно-лучевой, лазерной и других видов сварки. Основные сведения об оборудовании для электрошлаковой сварки, его классификация. Устройство и работа аппаратов для электрошлаковой сварки, рельсового и безрельсового типа. Краткая техническая характеристика и обозначение аппаратов для электрошлаковой сварки. Общие сведения о принципе действия оборудования для плазменной микроплазменной сварки. Техническая характеристика и обозначение этих аппаратов. Общие сведения о назначении оборудования для электронно-лучевой сварки металлов, функциональная блок-схема, принцип действия. Краткая техническая характеристика и обозначение оборудования. Общие сведения о назначении оборудования для лазерной и ультразвуковой сварки. Устройство, принцип действия, функциональная блок-схема. | 2 | 2 |

| | | | | |
|---|----------------------------|---|-----------|---|
| | 5 | Эксплуатация и текущий ремонт сварочного оборудования. Эксплуатация источников питания. Правила хранения и установки генераторов, трансформаторов и выпрямителей. Основные правила эксплуатации источников питания. Общие сведения об устройстве сварочных автоматов и полуавтоматов. Техническое обслуживание и ремонт сварочного оборудования. Виды неисправностей при работе сварочных источников питания и их характерные признаки. Причины возникновения основных неисправностей и способы их устранения аппаратов. Основные неисправности и способы их устранения. Виды технического обслуживания и их периодичность. Пути совершенствования технического обслуживания сварочного оборудования, повышение производительности труда и снижение себестоимости работ. Требования техники безопасности и пожарной безопасности при ремонте оборудования для электрической сварки плавлением. | 2 | 2 |
| | Лабораторные работы | | 28 | |
| | 1 | Настройка и работа полуавтомата для сварки в среде защитного газа. | 4 | 3 |
| | 2 | Настройка и работа полуавтоматов универсального типа. | 4 | 3 |
| | 3 | Изучение устройства, настройка и работа сварочного трактора для сварки под флюсом. | 4 | 2 |
| | 4 | Настройка и работа сварочной головки для сварки под флюсом или в защитных газах. | 4 | 3 |
| | 5 | Ознакомление с оборудованием для электрошлаковой сварки; настройка необходимых параметров. | 4 | 2 |
| | 6 | Ознакомление с оборудованием для плазменной и микроплазменной сварки; настройка необходимых параметров. | 4 | 2 |
| | 7 | Ознакомление с оборудованием для электронно-лучевой и лазерной сварки; настройка необходимых параметров. | 4 | 2 |
| Раздел II. Основное оборудование для механизации и автоматизации сварочных процессов | | | 24 | |
| Тема 2.1. Общие сведения о механизации и автоматизации сварочного производства | Содержание | | 4 | |
| | 1 | Основные понятия и направления развития механизации и автоматизации производства. Основные понятия и определения механизации и автоматизации сварочного производства: виды, категории, стадии. Основные ступени внедрения механизации и автоматизации, их последовательность и особенности. | 2 | 2 |
| | 2 | Классификация и выбор оборудования для комплексной механизации и автоматизации производства. Виды оборудования и приспособлений для сборки и сварки сварных узлов. Классификация оборудования, его общая характеристика. Выбор оборудования по оптимальным параметрам. | 2 | 3 |

| | | | | |
|---|-------------------|--|-------------|---|
| Тема 2.2. Оборудование для механизации и автоматизации сборки и сварки конструкций | Содержание | | 4+16 | |
| | 1 | Оборудование для механизации автоматизации сборки сварных конструкций. Классификация и общая характеристика сборочного оборудования. Ручные прижимы, их назначение, конструкция, сравнительная характеристика. Механизированные прижимы и зажимные устройства. Переносные сборочные приспособления: струбцины, стяжки, распорки, домкраты. Центраторы наружные и внутренние для труб. Оборудование для комплексной автоматизации сборки типовых сварных конструкций: для сборки плоскоместовых и цилиндрических конструкций по продольному стыку, по кольцевому стыку. Оборудование для сборки балок и квадратных сечений из листов и профильного проката, рамных и решетчатых конструкций. | 2 | 3 |
| | 2 | Оборудование для механизации и автоматизации сварочных работ. Оборудование для установки и поворота сварных конструкций. Неповоротное и поворотное оборудование, его классификация. Манипуляторы, вращатели, позиционеры: общая характеристика, основные узлы, кинематические схемы, техническая характеристика и область применения. Роликовые стенды: конструкция, техническая характеристика и область применения. Кантователи: область применения, разновидности конструкций. Оборудование для установки и перемещения сварочных аппаратов: колонны, тележки, специальные устройства. Оборудование для подъема и перемещения сварщиков: подъемники, площадки, лифты. Оборудование для уплотнения стыков. Формирующие устройства при электрошлаковой сварке. | 2 | 3 |
| Лабораторные работы | | | 16 | |
| | 1 | Изучение и выбор сборочного приспособления для сборки конкретного узла. | 8 | 3 |
| | 2 | Расчет и выбор манипулятора, вращателя, роликового стенда для автоматической сварки или наплавки цилиндров. | 8 | 3 |
| Раздел III. Оборудование для контактной сварки | | | 40 | |
| Тема 3.1. Общие сведения о контактных машинах, основные узлы и электрические параметры машин | Содержание | | 5+16 | |
| | 1 | Общие сведения и основные требования, предъявляемые к контактным машинам. Технические требования на изготовление контактных машин. Обозначение машин точечных, стыковочных и шовных. Выбор машин в зависимости от загрузки фаз и способа выпрямления тока. Электрическая силовая часть машин. Электрическая силовая часть машины. Сопротивление вторичного контура. Типы машин. | 2 | 3 |

| | | | | |
|---|----------------------------|--|------------|---|
| | 2 | Электрические параметры , характеристики и режимы работы контактных машин. Электрические параметры контактных машин. Определение сварочного тока во вторичном контуре. Расчет токоведущих элементов вторичного контура. | 2 | 2 |
| | 3 | Сварочные трансформаторы контактных машин . Особенности сварочных трансформаторов для контактных машин. Расчет однофазных трансформаторов. | 1 | 3 |
| | Лабораторные работы | | 16 | |
| | 1 | Электрические параметры контактных машин. | 8 | 2 |
| | 2 | Сварочные трансформаторы контактных машин. | 8 | 2 |
| Тема 3.2. Аппаратура управления машинами контактной сварки | Содержание | | 6+8 | |
| | 1 | Назначение и структура аппаратуры управления . Назначение структуры управления. Аппаратура для включения и выключения сварочного тока. Структурная схема. | 2 | 3 |
| | 2 | Аппаратура для управления циклом сварки . Аппаратура управления циклом сварки. Синхронные прерыватели. Конструкция синхронных прерывателей. Регуляторы сварочного тока. Регуляторы температуры. Акустические регуляторы. | 2 | 2 |
| | 3 | Пневматическая и гидравлическая аппаратура . Пневматическая и гидравлическая аппаратура. Масляные распределители БМ-44. Воздухораспределители с электропневматическим управлением типа КЭП-15. | 2 | 2 |
| | Лабораторные работы | | 8 | |
| | 1 | Назначение и структура аппаратуры управления. | 8 | 2 |
| Тема 3.3. Машины для стыковой сварки. | Содержание | | 4 | |
| | 1 | Программирующие устройства и аппаратура управления стыковой сварки . Программирующие устройства при стыковой сварке сопротивлением и оплавлением. Конструкция программирующих устройств. Выбор программирующих устройств. | 2 | 2 |
| | 2 | Стыковые машины общего применения и специальные машины . Деление стыковых машин на группы. Маркировка машин. Конструкция специальных машин. Схема расположения агрегатов стыковой машины. | 2 | 2 |
| Самостоятельная (внеаудиторная) работа при изучении профессионального модуля ПМ.01 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторно-практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. | | | 248 | 3 |

| | | |
|---|-------------------|--|
| <p>Примерная тематика для внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся при изучении профессионального модуля ПМ.01</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сообщение на тему: Применение перспективных способов сварки и резки металлов в Российской Федерации и за Рубежом. 2. Составление презентации на тему: Особенности формирования металла шва при различных видах, методах и способах сварки. 3. Составление презентации на тему: Характеристики основных марок порошковых проволок для сварки низкоуглеродистых и низколегированных сталей, требования стандарта к порошковым проволокам. 4. Написание и защита реферата по теме: Сущность, назначение, область применения плазменной, микроплазменной сварки и плазменной резки. 5. Написание и защита реферата по теме: Сущность и технология электронно-лучевой и лазерной сварки, области их применения. 6. Написание и защита реферата по теме: Технология ручной и механизированной сварки под водой, преимущества и недостатки. 7. Написание и защита реферата по теме: Технология резки под водой, преимущества и недостатки. 8. Написание и защита реферата по теме: Коэффициент полезного действия контактной машины, степень полезного использования машины. 9. Написание и защита реферата по теме: Программирующие устройства в современных контактных машинах. 10. Составление и решение тестов по междисциплинарным курсам и разделам профессионального модуля. 11. Заполнение сравнительных и обобщающих таблиц по темам междисциплинарных курсов профессионального модуля. 12. Проведение сравнительного анализа использования различных способов сварки, сварочного оборудования, сварочных материалов для сварки металлоконструкций. 13. Ответы на контрольные вопросы по темам (самоконтроль, взаимоконтроль). | | |
| <p>Учебная практика</p> <ul style="list-style-type: none"> - слесарная - сварочная | <p>144</p> | |

| | | |
|---|-------------------|--|
| <p>Виды работ: Исчисление размеров основными измерительными инструментами. Разметка и рубка по эскизу и шаблону. Рубка различных поверхностей. Заточка инструмента. Выполнение правки и гибки металла различного характера с подбором инструмента и оснастки. Резка металла различным инструментом плоского и круглого сечения. Опиливание различных поверхностей. Сверление, зенкерование и развертывание различных отверстий. Механизация сверления. Нарезание наружной и внутренней резьбы. Восстановление резьбы. Сверление различных отверстий электрической дрелью, обработка кромок электрическими ножницами и шлифовальной машиной.</p> | | |
| <p>Производственная практика (для СПО – (по профилю специальности) Виды работ реализуется в рамках ПМ.05 Выполнение работ по профессии 19906 Электросварщик ручной сварки.</p> | | |
| <p>Всего</p> | <p>889</p> | |

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета «Технологии электрической сварки плавлением», «Технологии и оборудования контактной сварки», «Газопламенной обработки металлов»; лаборатории «Источников питания и оборудования электрической сварки плавлением», «Информационных технологий в профессиональной деятельности», слесарной и сварочной мастерских.

Оборудование рабочих мест кабинетов «Технология электрической сварки плавлением», «Технология и оборудование контактной сварки», «Газопламенной обработки металлов»:

- о комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- о комплект бланков документации по подготовке и осуществлению технологических процессов изготовления сварных конструкций;
- о комплект нормативно-технической документации по технологии сварочных работ, оборудованию для осуществления технологического процесса сборки и сварки конструкции;
- о комплект учебно-методической документации;
- о наглядные пособия (планшеты по технологии сварочных работ, планшеты по источникам питания и сварочному оборудованию);
- о машина для точечной контактной сварки МТ 1614;
- о машина для шовной контактной сварки МШ 604;
- о машина для стыковой контактной сварки МС 601;
- о генератор ацетиленовый;
- о компрессор;
- о оборудование для резки металла Орбита 6М, АСШ-2.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

1. Источников питания и оборудования электрической сварки плавлением:

Выпрямитель сварочный, трансформатор сварочный, реостат балластный, полуавтомат сварочный для сварки в среде защитных газов, инверторный источник питания, электроды, сварочная проволока, оборудование для плазменной резки, сварочный флюс, муфельная печь, весы, комплект учебно-методической документации.

2. Информационных технологий в профессиональной деятельности:

компьютеры, принтер, сканер, модем, проектор, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации.

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

1. Слесарной: рабочие места по количеству обучающихся, станки настольно-сверлильные, заточные, набор слесарных инструментов, набор измерительных инструментов, приспособления, заготовки сварных образцов для выполнения слесарных работ.

2. Сварочной: рабочие места по количеству обучающихся, оборудованные сварочные посты для ручной дуговой сварки, средства индивидуальной защиты, электроды различных марок, заготовки из низкоуглеродистой стали.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить в рамках про-

фессионального модуля ПМ.05. Выполнение работ по профессии 19906 Электросварщик ручной сварки.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Полевой Г. В. Газопламенная обработка металлов./ Г. К. Сухинин. - М.: Академия, 2005. – 336 с.;
2. Чернышов Г. Г. Технология электрической сварки плавлением. – М.: Академия, 2006 г. – 448 с.;
3. Герасименко А. И. Справочник электрогазосварщика. М.: Феникс, 2009 г. – 412 с.;
4. Милютин В. С. Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением./ Р. Ф. Катаев. – М.: Академия ИЦ, 2010. – 357 с.;
5. Овчинников В. В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов. – М.: Академия ИЦ, 2010. – 253 с.;
6. Галушкина В. Н. Технология производства сварных конструкций. – М.: Академия, 2010. - 192 с.
7. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 150415.51 Сварочное производство;
8. Положение о производственной (профессиональной) практике студентов, образовательных учреждений среднего профессионального образования.
9. Рекомендации по применению Положения о производственной (профессиональной) практике студентов, курсантов образовательных учреждений среднего профессионального образования.
10. Рекомендации по планированию и организации производственной (профессиональной) практики по техническим специальностям в условиях действия государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Дополнительные источники:

1. Левадный В. С. Сварочные работы: практическое пособие./ А. П. Бурлака. – М.: ООО «Аделант», 2002. – 448 с.;
2. Чебан В. А. Сварочные работы: учебное пособие. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2006 г.;
3. Покровский Б. Основы технологии сборочных работ. - М.: Academia, 2004. - 160 с.;
4. Думов С. И. Технология электрической сварки плавлением. Ленинград: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 2007. – 461 с.;
5. Потапьевский А. Г. Сварка в защитных газах плавящимся электродом. – К.: Экотехнология, 2007. – 192 с.;
6. Горбов А. М. Справочник по электросварке. – Сталкер АСТ, 2007. – 128 с.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Производственная практика (по профилю специальности) реализуется в рамках профессионального модуля ПМ.05. «Выполнение работ по профессии рабочего (должностям служащих)». Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Выполнение работ по профессии рабочего» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля ПМ.01. «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций».

При работе над выполнением и оформлением лабораторно-практических работ обучающимся оказываются консультации.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по профессиональному модулю. Наличие высшего (научного) профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций» и специальности «Сварочное производство».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой
Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов и профессиональных модулей по специальности «Сварочное производство».

Мастера: наличие 5–6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере является обязательным.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Образовательное учреждение, реализующее подготовку по программе профессионального модуля, обеспечивает организацию и проведение текущего и итогового (промежуточного) контроля индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающимися знаний, умений и навыков.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе обучения. Итоговый (промежуточный) контроль проводится экзаменационной комиссией после обучения по междисциплинарному курсу.

Обучение по профессиональному модулю завершается промежуточной аттестацией, которую проводит экзаменационная комиссия. В состав экзаменационной комиссии могут входить представители общественных организаций обучающихся.

Формы и методы текущего и итогового контроля по профессиональному модулю самостоятельно разрабатываются образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся не позднее начала двух месяцев от начала обучения.

Для текущего и итогового контроля образовательными учреждениями создаются

фонды оценочных средств (ФОС).

ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки.

| Результаты (освоенные профессиональные компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|--|--|
| ПК 1.1. Применять различные методы, способы и приемы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами; | <ul style="list-style-type: none"> - демонстрация точности и скорости чтения чертежей; - демонстрация скорости и качества анализа технологической документации; - обоснованный выбор метода, способа, приема сборки и сварки заданной сварной конструкции средней степени сложности; | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспертной оценки выполнения и защиты практических и лабораторных работ; - контрольных работ по темам МДК. учебной (слесарной и сварочной), производственной практике и по каждому из междисциплинарных курсов профессионального модуля. <p>Комплексный экзамен по профессиональному модулю.</p> |
| ПК 1.2. Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций; | <ul style="list-style-type: none"> - демонстрация точности и скорости чтения чертежей; - демонстрация скорости и качества анализа технической документации - обоснованное выполнение подготовки производства заданной сварной конструкции; | |
| ПК 1.3. Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами; | <ul style="list-style-type: none"> - демонстрация обоснованного выбора оборудования, приспособления и инструментов для производства сварных конструкций; - умение пользоваться нормативной, справочной литературой по сварке. | |
| ПК 1.4. Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса. | <ul style="list-style-type: none"> - демонстрация навыков правильной эксплуатации сварочной аппаратуры и инструментов в ходе производственного процесса; - определение неисправностей в работе основного технологического оборудования; - обоснованный выбор профилактических мер по предупреждению отказов и аварий. | |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

| Результаты (освоенные общие компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|---|---|
| ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес | демонстрация интереса к будущей профессии | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы профессионального модуля |
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество | применение и выбор методов и способов решения профессиональных задач в области подготовки и осуществления технологических процессов изготовления сварных конструкций; оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач; | |
| ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность | решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области подготовки и осуществления технологических процессов изготовления сварных конструкций; | |
| ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития | эффективный поиск необходимой информации; использование различных источников, включая электронные источники. | |
| ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности | использование для выполнения сварочных работ механизированных и автоматических способов | |
| ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями | взаимодействие с со студентами, преподавателями и мастерами в ходе обучения | |
| ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий | самоанализ и коррекция результатов собственной работы | |
| ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации | организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля | |
| ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности | анализ инноваций в области производства сварочных работ; | |

| | | |
|--|--|--|
| ОК 10. Обеспечивать безопасные условия труда в профессиональной деятельности | соблюдение техники безопасности при подготовке и выполнении сварочных работ. | |
|--|--|--|