Министерство образования и науки Челябинской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**ПО ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕАУДИТОРНОЙ**

**САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

по профессиональному модулю

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

**МДК 01.01 «Технология сварочных работ»**

для специальности 22.02.06

**Сварочное производство**

г. Челябинск, 2021 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой учебного модуля ПМ 01 «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций» | ОДОБРЕНО  Предметной (цикловой)  комиссией специальности 22.02.06 Сварочное производство  протокол № \_\_\_\_\_\_  от «\_ »\_\_\_ \_\_\_\_2021 г.  Руководитель специальности  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ю.А.Мороз | УТВЕРЖДАЮ  Заместитель директора  по НМР  \_\_\_\_\_\_\_\_Т.Ю.Крашакова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

**Автор: Мороз Ю.А**.- преподаватель ГБПОУ «ЮУрГТК»

Акт согласования

методических рекомендаций по выполнению внеаудиторной

самостоятельной работы по профессиональному модулю

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

МДК 01.01 «Технология сварочных работ»

для студентов специальности 22.02.06

Сварочное производство,

разработанных преподавателем ГБПОУ «ЮУрГТК»

Мороз Ю.А.

Представленные методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой профессионального модуля ПМ.01 «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций» на основании требований к умениям и знаниям в части МДК 01.01 «Технология сварочных работ» по специальности 22.02.06 Сварочное производство.

В представленных методических рекомендациях использованы такие формы организации самостоятельной работы как: работа с учебной и справочной литературой, выполнение презентаций, сообщений и докладов, заполнение таблиц и схем, решение задач, направленных на развитие познавательных способностей, самостоятельности и организованности студентов. По каждой теме определены задания различной формы, даны рекомендации по их выполнению. Задания внеаудиторных самостоятельных работ, предусмотренные в методических рекомендациях, соответствуют уровню подготовки выпускников среднего профессионального образования по данной специальности.

Представленные методические рекомендации могут быть рекомендованы к использованию в учебном процессе для подготовки студентов по специальности 22.02.06 Сварочное производство.





Технический директор Р.Г. Девальд

ЗАО ВММ-2

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – это учебная деятельность студента, выполняемая во внеаудиторное время без непосредственного участия преподавателя, но по его заданию и под его руководством, направленная на формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствование и самореализацию.

Целью самостоятельной работы студентов является:

* систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний, и практическое их применение;
* развитие аналитических способностей и логического мышления;
* овладение навыками работы с нормативной и справочной литературой;
* развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
* овладение практическими навыками применения информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности;

Для успешной организации самостоятельной работы необходимы следующие условия:

* мотивация получения знаний и готовность студентов к самостоятельной деятельности;
* наличие и доступность всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
* система регулярного контроля качества выполненной самостоятельной работы;
* консультационная помощь преподавателя.

Для внеаудиторной работы студентов по профессиональному модулю ПМ 01 «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций», в части МДК 01.01 «Технология сварочных работ», использованы следующие формы самостоятельной работы:

* самостоятельная работа с учебной литературой;
* заполнение таблиц и схем;
* выполнение сообщений, презентаций докладов;
* решение задач;
* выполнение эскизов деталей и сварных узлов;
* выполнение схемы различных видов сварки;
* выполнение чертежей конструктивных элементов сварных узлов в соответствии с ГОСТами;
* подбор сварочных материалов и защитных газов;
* выполнения чертежа строения дуги.

В результате выполнения самостоятельной работы студент должен сформировать ***элементы следующих*** ***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.

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.

**умения:**

* организовывать 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 конструкций;
* выбирать источники питания дуги;
* выбирать оборудование для проведения воздушно-дуговой сварки;
* осуществлять анализ устройства источников питания и сварочного оборудования.

**знания:**

* виды сварочных участков;
* виды сварочного о 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 приёмы 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

На выполнение внеаудиторной самостоятельной работы студентов учебными планами специальности и программой учебного модуля ПМ.01 «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций» МДК 01.01 «Технология сварочных работ отведено" 244 часа.

Критерии оценки результатов выполнения самостоятельной работы:

Выполнена в установленные сроки в полном соответствии с установленными требованиями - оценка «отлично».

Выполнена в установленные сроки с небольшими недочетами - оценка «хорошо».

Принята после устранения недочетов – оценка «удовлетворительно».

Работа не выполнена - оценка «неудовлетворительно»

**Тематический план**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № темы | Вид внеаудиторной самостоятельной работы | Количество часов |
| Раздел 1 ПМ.01 Теория сварочн ых процессов |  | 69 |
| Тема 1.1 Основные сведения о типах сварных швов | Подготовка сообщения на тему: «Творцы электрической сварки» | 1 |
| Продолжение схемы «Классификация электросварки» | 1 |
| Заполнение таблицы «Классификация видов сварки в зависимости от используемой энергии» | 1 |
| Выполнение чертежа конструктивных элементов стыкового соединения С7 по ГОСТ 5264-80 | 1 |
| Выполнение чертежа конструктивных элементов стыкового соединения С8 по ГОСТ 14771-76 | 1 |
| Выполнение чертежа конструктивных элементов углового соединения У9 по ГОСТ 5264-80 | 1 |
| Выполнение чертежа конструктивных элементов углового соединения У7 по ГОСТ 14771-76 | 1 |
| Подготовка доклада на тему: «Направления развития сварки» | 2 |
| Тема 1.2 Основы теории сварочных процессов | Выполнение чертежа строения дуги | 1 |
| Выполнение чертежа статической вольтамперной характеристики дуги для ручной сварки | 1 |
| Выполнение чертежа статической вольтамперной характеристики дуги для механизированной сварки в среде защитных газов | 1 |
| Выполнение чертежа статической вольтамперной характеристики дуги для автоматической сварки под слоем флюса | 1 |
| Выполнение схемы крупнокапельного переноса металла через дугу с указанием размера капли | 1 |
| Выполнение схемы струнного переноса металла через дугу в сварочную ванну | 1 |
| Выполнение чертежа строения зерна металла шва | 1 |
| Выполнение изображения формы шва при сварке на большом значении силы тока | 1 |
| Выполнение изображения формы шва при высокой скорости сварки | 1 |
| Выполнение изображения формы шва при сварке на большом значении напряжении на дуге | 1 |
| Решение задач | 1 |
| Заполнение таблицы «Способы защиты жидкого металла при сварке» | 1 |
| Заполнение таблицы «Влияние химических элементов на свариваемость стали» | 1 |
| Заполнение таблицы «Способы избегания деформации в сварном соединении» | 1 |
| Тема 1.3 Сварочные материалы | Подготовка сообщения на тему «Перспективы усовершенствования сварочных материалов » | 1 |
| Продолжение схемы «Классификация материалов изготовления неплавящихся электродов» | 1 |
| Расшифровка марки сварочной проволоки | 1 |
| Зашифровка марки сварочной проволоки | 1 |
| Выполнение чертежа электрода в разрезе | 1 |
| Расшифровка марки электрода | 1 |
| Подбор типа электрода для сварки стали | 2 |
| Подбор марки сварочной проволоки для сварки стали 08Х18Н9 | 1 |
| Расшифровка марки порошковой проволоки | 2 |
| Продолжение схемы «Классификация сварочных флюсов» | 1 |
| Составление маркировки смеси защитных газов, используемых при сварке | 2 |
| Продолжение схемы «Цветовая маркировка баллонов для хранения горючих газов и кислорода» | 1 |
| Подготовка презентации на тему: «Требования техники безопасности при транспортировке баллонов с горючим газом» | 1 |
| Подготовка презентации на тему: «Требования техники безопасности при хранении баллонов с горючим газом» | 1 |
| Подготовка презентации на тему: «Требования техники безопасности при транспортировке баллонов защитным газом (Ar, СО2)» | 1 |
| Подготовка сообщения на тему: «Способы получения инертных газов Ar и He» | 1 |
| Тема 1.4 Сварные соединения и швы | Выполнение чертежа колебательных движений электрода при сварке таврового соединения деталей разной толщины | 1 |
| Выполнение чертежа колебательных движений электрода при сварке углового соединения деталей толщиной S=20 | 1 |
| Выполнение чертежа колебательных движений электрода при сварке стыкового соединения за три прохода | 1 |
| Выполнение чертежа конструктивных элементов углового соединения У4 по ГОСТ 23518-79 | 1 |
| Выполнение чертежа конструктивных элементов таврового соединения Т3 по ГОСТ 11534-75 | 1 |
| Выполнение чертежа колебательных движений электрода при сварке швов в потолочном положении | 1 |
| Выполнение чертежа колебательных движений электрода при сварке швов в вертикальном положении сверху вниз | 1 |
| Тема 1.5 Документация по выполнению сварочных работ | Составление конспекта на тему: «Сборочный чертеж» | 3 |
| Выполнение на чертеже основной надписи и технических требований | 2 |
| Составление конспекта по теме: «Выполнение позиций, входящих в сварную конструкцию деталей» | 1 |
| Составление таблицы на чертеже сварных швов | 1 |
| Указание на чертеже размеров, подлежащих контролю и обеспечению при сварке | 1 |
| Заполнение таблицы «Комплектность сварного узла» | 1 |
| Оформление спецификации сварного узла | 1 |
| Разработка спецификации сварного узла | 1 |
| Выполнение сечения и разреза сварного узла на чертеже | 2 |
| Составление конспекта по теме: «Главный вид и его проекции» | 1 |
| Составление конспекта по теме: «Типы линий» | 1 |
| Заполнение таблицы «Требования к подготовке кромок свариваемых деталей» | 2 |
| Подготовка к выполнению практических работ | 1 |
| Заполнение таблицы «Перечень операций необходимых для сварки узла, указанного на чертеже» | 1 |
| Подготовка сообщения на тему: «Виды технологических процессов» | 1 |
| Раздел 2 ПМ.01 Сборка и сварка конструкций |  | 175 |
| Тема 2.1 Технология ручной дуговой сварки | Подготовка сообщения на тему: «Направления развития ручной дуговой сварки» | 1 |
| Выполнение чертежа способов возбуждения дуги | 1 |
| Расчет длины прихватки для сварки шва длиной 780 мм | 1 |
| Расчет количества прихваток для сварки шва длиной 780 мм. | 1 |
| Заполнение таблицы «Магнитное дутье» | 1 |
| Графическое изображение положения электрода при сварке углом вперед и углом назад | 1 |
| Графическое изображение формы сварочной ванны в случае сварки углом вперед | 1 |
| Графическое изображение формы сварочной ванны в случае сварки углом назад | 1 |
| Графическое изображение движения электрода при окончании сварки | 1 |
| Выполнение чертежа колебательных движений электрода при сварке таврового соединения в нижнем положении | 1 |
| Выполнение чертежа колебательных движений электрода при сварке таврового соединения в вертикальном положении снизу вверх и сверху вниз | 1 |
| Выполнение чертежа последовательности наложения швов обратно-ступенчатым способом | 1 |
| Подбор способа выполнения шва длиной 1800 мм исключая сварочные деформации | 1 |
| Подбор способа выполнения шва длиной 930 мм исключая сварочные деформации | 1 |
| Выполнение чертежа последовательности наложения швов при сварке трубы ∅ 150 поворотным стыком | 1 |
| Выполнение чертежа последовательности наложения швов при сварке трубы ∅ 150 неповоротным стыком | 1 |
| Выполнение чертежа последовательности наложения швов при сварке трубы ∅ 1460 поворотным стыком | 1 |
| Выполнение чертежа последовательности наложения швов при сварке трубы ∅ 1460 неповоротным стыком | 1 |
| Указание последовательности наложения швов в заданной конструкции, предотвращая возникновение деформаций | 1 |
| Выполнение схемы сварки трехфазной дугой | 1 |
| Заполнение таблицы «Алгоритм действий при выполнении прихваток» | 2 |
| Решение ситуационной задачи | 1 |
| Подготовка презентации на тему: «Высокопроизводительные методы сварки» | 2 |
| Разработка технологии подготовки штучных покрытых электродов к сварке | 1 |
| Подготовка к защите практических работ | 3 |
| Продолжение схемы «Классификация металлических труб» | 1 |
| Заполнение таблицы «Технология получения труб с прямым швом, выполненных сваркой плавлением» | 1 |
| Заполнение таблицы «Технология получения труб со спиральным швом, выполненных сваркой плавлением» | 1 |
| Заполнение таблицы «Подготовка металла под сварку» | 2 |
| Заполнение таблицы «Козырение электрода и способы его избежания» | 1 |
| Выполнение схемы сварки углового соединения в лодочку с опиранием козырька на основной металл | 1 |
| Выполнение схемы сварки таврового соединения с опиранием козырька на основной металл | 1 |
| Заполнение таблицы «Характеристика сварки лежачим электродом» | 2 |
| Выполнение чертежа разделки кромок свариваемых деталей | 1 |
| Расчет режима сварки | 1 |
| Расчет температуры предварительного подогрева деталей, изготовленных из высокоуглеродистой и легированной сталей | 2 |
| Заполнение таблицы «Характеристика технологии ручной дуговой сварки чугуна» | 1 |
| Расшифровка марки электрода для сварки чугунных деталей | 2 |
| Заполнение таблицы «Выбор температуры нагрева при сварке чугунных деталей» | 1 |
| Подготовка к тестированию по теме: сварка чугуна | 1 |
| Заполнение таблицы «Характеристика начала выполнения шва электрошлаковой сваркой» | 1 |
| Подготовка сообщения на тему: «Алюминиевые сплавы, подлежащие ручной дуговой сварке» | 2 |
| Подготовка презентации на тему: «Особенности сварки алюминиевых сплавов» | 2 |
| Подготовка сообщения на тему: «Титановые сплавы, подлежащие ручной дуговой сварке» | 2 |
| Подготовка презентации на тему: «Особенности сварки титановых сплавов» | 2 |
| Подготовка к защите практических работ | 2 |
| Заполнение таблицы «Операция сварки деталей, выполненных из высоколегированной стали» | 6 |
| Тема 2.2 Технология дуговой механизированной сварки в защитных газах | Подготовка сообщения на тему: «Перспективы развития автоматизации сварки в среде защитных газов» | 1 |
| Выполнение схемы сварки в среде защитных газов плавящимся и неплавящимся электродом | 1 |
| Продолжение схемы «Классификация защитных газов» | 1 |
| Продолжение схемы «Характеристика защитных газов» | 2 |
| Заполнение таблицы «Характеристика смеси защитных газов Ar+СО2» | 1 |
| Заполнение таблицы «Характеристика смеси защитных газов Ar+О2» | 1 |
| Заполнение таблицы «Характеристика смеси защитных газов СО2+О2» | 1 |
| Продолжение схемы «Классификация методов сварки электрозаклепками» | 1 |
| Заполнение таблицы «Мероприятия для улучшения сварки углеродистых сталей» | 1 |
| Заполнение таблицы «Особенности сварки аустенитных сталей» | 2 |
| Заполнение таблицы «Особенности сварки сталей ферритного класса» | 2 |
| Решение задач | 7 |
| Подготовка презентации на тему: «Сложности, возникающие при сварке аустенитных сталей» | 1 |
| Подготовка презентации на тему: «Сложности, возникающие при сварке ферритных сталей» | 1 |
| Подготовка презентации на тему: «Сложности, возникающие при сварке аустенитных сталей» | 1 |
| Подготовка сообщения на тему: «Сложности, возникающие при сварке чугуна» | 2 |
| Продолжение схемы «Классификация конструкции сварочных горелок» | 1 |
| Продолжение схемы «Классификация конструкции редукционных вентелей» | 1 |
| Расшифровка марок неплавящихся электродов | 2 |
| Расшифровка марки самозащитной порошковой проволоки | 1 |
| Подготовка к тестированию по теме: «Техника и технология сварки плавящимся электродом в среде защитных газов» | 1 |
| Составление схемы последовательности действий при начале сварки в среде защитных газов | 1 |
| Тема 2.3 Технология сварки под флюсом | Выполнение схемы сварки под слоем флюса | 1 |
| Подготовка сообщения на тему: «Способы повышения производительности сварки под слоем флюса» | 1 |
| Выполнение схемы многоэлектродной сварки под слоем флюса | 1 |
| Заполнение таблицы «Характеристика сварочных флюсов» | 1 |
| Заполнение таблицы «Характеристика технологии сварки под слоем флюса» | 1 |
| Заполнение таблицы «Подготовка металла под сварку под слоем флюса» | 1 |
| Выполнение чертежа формы сварочной ванны при сварке на высоких токах | 1 |
| Выполнение чертежа формы сварочной ванны при сварке на большом значении напряжения на дуге | 1 |
| Выполнение схемы сварки на флюсовой подушке | 1 |
| Выполнение схемы сварки на медной подкладке | 1 |
| Заполнение таблицы «Характеристика технологии сварки под слоем флюса после предварительного наложения подварочного шва РДС» | 1 |
| Решение задачи | 1 |
| Тема 2.4 Дуговая наплавка и резка | Подготовка сообщения на тему: «Сварка и наплавка: отличие и схожесть процессов» | 1 |
| Подготовка к защите практических работ | 2 |
| Подготовка презентации на тему: «Плазменно-дуговая резка прямого и косвенного действия» | 2 |
| Решение задач | 3 |
| Выполнение схемы наплавки кольцевой конструкции | 1 |
| Выполнение схемы резки плавящимся электродом | 1 |
| Подготовка презентации на тему: «Способы интенсификации плазменной дуги» | 1 |
| Выполнение схемы воздушно-дуговой резки | 1 |
| Заполнение таблицы «Дефекты, возникающие при наплавке» | 2 |
| Составление конспекта по теме: «Подводная резка и сварка . Условия существования стабильной дуги» | 1 |
| Тема 2.5 Сварка цветных металлов и сплавов | Заполнение таблицы «Особенности сварки цветных сплавов» | 1 |
| Заполнение таблицы «Характеристика сварки латуней» | 1 |
| Решение задач | 7 |
| Составление алгоритма действий сварщика при сварке латуни | 1 |
| Заполнение таблицы «Подготовка поверхности к сварке деталей, изготовленных из алюминиевых сплавов» | 1 |
| Подготовка сообщения на тему: «Особенности сварки магниевых сплавов» | 2 |
| Подготовка презентации на тему: «Особенности сварки никелевых сплавов» | 2 |
| Тема 2.6 Газовая сварка и резка | Подготовка презентации на тему: «Способы интенсификации процесса газовой сварки и резки» | 2 |
| Заполнение таблицы «Сравнительная характеристика горючих газов» | 1 |
| Выполнение схемы газовой сварки левым и правым способом | 1 |
| Подбор состава режущего газа (смеси) для сварки различных сплавов | 1 |
| Решение задач | 3 |
| Выполнение чертежа колебательных движений горелки при сварке стыкового соединения в нижнем положении | 1 |
| Выполнение чертежа колебательных движений горелки при сварке углового соединения в лодочку за 2 прохода | 1 |
| Выполнение чертежа структуры металла шва и зоны термического влияния, появляющиеся при газовой сварке | 1 |
| Продолжение схемы «Классификация видов терморезки» | 1 |
| Расчет разрезаемости стали | 2 |
| Выполнение чертежа кромок деталей, получаемых с помощью газовой резки при различных скоростях резания | 1 |
| Выполнение раскроя металла при ручной газовой резке | 1 |
| Расчет коэффициента использования металла | 1 |
| Выполнить раскрой металла при машинной газовой резке | 1 |
| Расчет коэффициента использования металла | 1 |
| Подготовка презентации на тему: «Требования к технике безопасности при проведении газопламенных работ» | 2 |
| Тема 2.7 Сварка давлением | Продолжение схемы «Классификация способов сварки давлением» | 1 |
| Продолжение схемы «Классификация электроконтактной сварки» | 1 |
| Выполнение циклограммы шовной, точечной и стыковой сварки | 3 |
| Решение задач | 1 |
| Продолжение схемы «Классификация способов высокочастотной сварки» | 1 |
| Выполнение схемы газопрессовой сварки | 1 |
| Подготовка сообщения на тему: «Сварка трением: вчера, сегодня, завтра» | 2 |
| Подготовка презентации на тему: «Диффузионная сварка: история и перспективы развития» | 2 |
| Подготовка сообщения на тему: «Сварка взрывом: область применения и перспективы развития» | 2 |
| Подготовка сообщения на тему: «Магнитно-импульсная сварка: область применения и перспективы развития» | 2 |
| **Всего** | | **244** |

**Раздел 1.** ПМ.01 «Теория сварочных процессов»

**МДК 01.01** «Технология сварочных работ»

**Тема 1.1** Основные сведения о типах сварных швов

**Цели работы:**

* закрепление, углубление и систематизация теоретических знаний об истории изобретения сварки, классификация видов сварки;
* формирование умений систематизировать материал в виде схем, использовать ГОСТы на сварку, подготавливать сообщения и доклады;

**Задание 1:** Подготовить сообщение на тему: «Творцы электрической сварки»

*Рекомендации по подготовке сообщения смотри в приложении А.*

**Задание 2:** Продолжить схему 1 «Классификация электросварки»

Сварка

Сварка давлением

Сварка плавлением

Схема 1 - Классификация электросварки

**Задание 3:** Заполнить таблицу 1

Таблица 1 - Классификация видов сварки в зависимости от используемой энергии

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Используемая энергия | Принцип действия энергии | Вида сварки |
| механическая |  |  |
| термическая |  |  |
| электрическая |  |  |
| электромеханическая |  |  |
| химическая |  |  |

**Задание 4:** Выполнить чертеж конструктивных элементов стыкового соединения С7 по ГОСТ 5264-80, указать все необходимые размеры в соответствии с толщиной детали. Толщина свариваемых кромок S=5.

**Задание 5:** Выполнить чертеж конструктивных элементов стыкового соединения С8 по ГОСТ 14771-76, сваренного в среде активного газа плавящимся электродом. Толщина деталей S=6.

**Задание 6:** Выполнить чертеж конструктивных элементов углового соединения У9 по ГОСТ 5264-80, указать все необходимые размеры в соответствии с толщиной детали. Толщина свариваемых кромок S=10.

**Задание 7:** Выполнить чертеж конструктивных элементов углового соединения У7 по ГОСТ 14771-76, сваренного в среде инертного газа плавящимся электродом. Толщина деталей S=8.

**Задание 8:** Подготовить доклад на тему: «Направления развития сварки»

*Рекомендации по подготовке доклада смотри в приложении Б*

**Тема 1.2** Основы теории сварочных процессов

**Цели работы:**

* закрепление, углубление и систематизация теоретических знаний о теории сварочных процессов, строения дуги, статической вольтамперной характеристики дуги, влияние режимов сварки на формирование сварочной ванны, принцип переноса металла через дугу;
* формирование умений чертить строение дуги, вычерчивать кристаллы металла шва и зоны термического влияния, вычерчивать форму сварочной ванны в зависимости от изменения режимов сварки, систематизировать материал в виде таблиц

**Задание 1:** Выполнить чертеж строения дуги с указанием анодного и катодного пятен и столба дуги. Указать на чертеже стрелками направление движения ионов и электронов.

**Задание 2:** Выполнить чертеж статической вольтамперной характеристики дуги характерной для ручной сварки в осях напряжение на дуге Uд и сила тока Iсв.

**Задание 3:** Выполнить чертеж статической вольтамперной характеристики дуги характерной для механизированной сварки в среде защитных газов в осях напряжение на дуге Uд и сила тока Iсв.

**Задание 4**: Выполнить чертеж статической вольтамперной характеристики дуги характерной для автоматической сварки под слоем флюса в осях напряжение на дуге Uд и сила тока Iсв.

**Задание 5:** Выполнить схему крупнокапельного переноса металла через дугу в сварочную ванну с указанием размера капли.

**Задание 6:** Выполнить схему струнного переноса металла через дугу в сварочную ванну.

**Задание 7:** Выполнить чертеж строения зерна металла шва, формирующийся при кристаллизации. Указать отличие строения от зерен литого слитка.

**Задание** **8:** Выполнить изображения формы шва при сварке на большом значении силы тока

**Задание 9:** Выполнение изображения формы шва при высокой скорости сварки Iсв

**Задание** **10:** Выполнение изображения формы шва при сварке на большом значении напряжении на дуге Uд.

**Задание11:** Решить задачу: На производство завезли листы металла холоднокатанные и горячекатанные марки Сталь10. Какой лист предпочтительнее использовать для производства сварных конструкции? Ответ обоснуйте.

**Задание 12:**Заполнить таблицу 1 «Способы защиты жидкого металла при сварке».

Таблица 1 - Способы защиты жидкого металла при сварке

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Факторы, от которых необходимо защищать сварочную ванну | Влияние вредного фактора на металл шва | Способы защиты сварочной ванны от вредного фактора |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  |  |
|  |  |  |

**Задание** 13: Заполнить таблицу 2 «Влияние химических элементов на свариваемость стали».

Таблица 2 - Влияние химических элементов на свариваемость стали

|  |  |
| --- | --- |
| Химический элемент | Влияние на свариваемость |
| Углерод |  |
| Марганец |  |
| Кремний |  |
| Железо |  |

Заполняя в таблице столбец 2 указать влияние на свариваемость стрелочкой ↑ - улучшает свариваемость; ↓ - ухудшает свариваемость.

**Задание14:**  Заполнить таблицу 3 «Способы избегания деформации в сварном соединении»

Таблица 3 - Способы избегания деформации в сварном соединении

|  |  |
| --- | --- |
| Фактор, влияющий на возникновение деформаций | Способы избегания деформаций |
| 1 | 2 |
| Высокое содержание углерода в стали |  |
| Быстрое охлаждение при кристаллизации металла шва |  |
| Длинные швы |  |
| Жесткое закрепление свариваемых деталей |  |

**Тема 1.3** Сварочные материалы

**Цели работы:**

**- з**акрепление и систематизация теоретических знаний о сварочных материалах

- формирование умений систематизировать материал в виде схем, осуществлять подбор сварочных материалов для получения металла шва с заданными параметрами, расшифровывать и зашифровывать марки сварочных материалов, подготавливать сообщения и презентации.

**Задание 1:** Подготовить сообщение на тему «Перспективы усовершенствования сварочных материалов »

*Рекомендации по подготовке сообщения смотри в приложении А.*

**Задание 2:** Продолжить схему 1 «Классификация материалов изготовления неплавящихся электродов»

Неплавящиеся электроды

Схема 1 - Классификация материалов изготовления неплавящихся электродов

**Задание 3:** Расшифровать марку сварочной проволоки: 1 Св-08Х18Р9-Э-ВИ-О

**Задание 4:** Зашифровать марку сварочной проволоки: содержание углерода - 0,08%, содержание марганца - 2%, содержание кремния 1%, диаметр проволоки 1,2 мм

**Задание 5:** Выполнить чертеж покрытого электрода в разрезе с указанием элементов, входящих в обмазку электрода

**Задание 6:** Расшифровать марку электрода:

**Задание 7:** Подобрать тип электрода для сварки стали, имеющей предел прочности σ=420 МПа

**Задание 8:** Подобрать тип электрода для сварки стали, имеющей предел прочности σ=600 МПа

**Задание 9:** Подобрать марку сварочной проволоки для сварки стали 08Х18Н9

**Задание 10:** Расшифровать марку порошковой проволоки ПП-АН30С2,3ПС54-А3УП

**Задание 11:** Продолжить схему 2 «Классификация сварочных флюсов»

Сварочные флюсы

По технологии изготовления

По размерам гранул

По химическому составу

Схема 2 - Классификация сварочных флюсов

**Задание 12:** Составить маркировку смеси защитных газов, используемых при сварке:

Ar - 85% CO2 - 15%

**Задание 13:** Составить маркировку смеси защитных газов, используемых при сварке:

Ar - 80% CO2 - 20%

**Задание 14:** Составить маркировку смеси защитных газов, используемых при сварке:

Ar - 95% O2 - 5%

**Задание 15:** Продолжить схему 3 «Цветовая маркировка баллонов для хранения горючих газов и кислорода»

Режущий газ

Пропан-бутан

Кислород

Ацетилен

Схема 3 - Цветовая маркировка баллонов для хранения горючих газов и кислорода

**Задание 16:** Подготовить презентацию на тему: «Требования техники безопасности при транспортировке баллонов с горючим газом».

*Рекомендации по разработке презентации смотри приложение В*

**Задание 17:** Подготовить презентацию на тему: «Требования техники безопасности при хранении баллонов с горючим газом»

*Рекомендации по разработке презентации смотри приложение В*

**Задание 18:** Подготовить презентацию на тему: «Требования техники безопасности при транспортировке баллонов защитным газом (Ar, СО2)»

*Рекомендации по разработке презентации смотри приложение В*

**Задание 19:** Подготовить сообщение на тему: «Способы получения инертных газов Ar и He»

*Рекомендации по составлению сообщения смотри в приложении А*

**Тема 1.4** Сварные соединения и швы

**Цели работы:**

**- з**акрепление и систематизация теоретических знаний о сварных соединениях и швах, положениях шва в пространстве;

- формирование умений пользоваться нормативными документами, чертить колебательные движения электрода, чертить конструктивные элементы сварных швов;

**Задание 1:** Выполнить чертеж колебательных движений электрода при сварке таврового соединения деталей разной толщины: S1=5мм, S2=20мм.

**Задание 2:** Выполнить чертеж колебательных движений электрода при сварке углового соединения деталей толщиной S=20.

**Задание 3:** Выполнить чертеж колебательных движений электрода при сварке стыкового соединения за три прохода: корневой, заполняющий и облицовочный швы.

**Задание 4:** Выполнить чертеж и проставить размеры конструктивных элементов углового соединения У4 по ГОСТ 23518-79.

**Задание 5:** Выполнить чертеж и проставить размеры конструктивных элементов таврового соединения Т3 по ГОСТ 11534-75.

**Задание 6:** Выполнить чертеж колебательных движений электрода при сварке швов в потолочном положении.

**Задание 7:** Выполнить чертеж колебательных движений электрода при сварке швов в вертикальном положении сверху вниз

**Тема 1.5** Документация по выполнению сварочных работ

**Цели работы:**

**- з**акрепление и систематизация теоретических знаний о документации по выполнению сварочных работ;

- формирование умений составлять конспект по заданной теме, вычерчивание основной надписи на чертежах, составлять технические требования, разрабатывать спецификацию сварного узла, вычерчивать разрезы и сечения сварного узла, систематизировать материал и представлять его в виде таблиц, подготавливать сообщения;

**Задание 1:** Составить конспект на тему: «Сборочный чертеж», в котором раскрыть следующие вопросы:

дать определение схемы, чертеж, эскиз, сборочный чертеж, общий вид

* дать определение сборочного чертежа
* указать правила обозначения сборочного чертежа в основной надписи
* привести пример изображения в основной надписи сборочного чертежа
* дать определение сборочной единице
* указать в каком случае в чертеже конструкции используется обозначение сборочной единицы
* привести пример обозначения на сборочном чертеже сборочной единицы

*Рекомендации по составлению конспекта смотри в приложении Г*

**Задание 4:** Выполнить на листе формата А4 основную надпись и указать следующие технические требования:

* ГОСТ выполнения сварных швов
* неуказанные предельные отклонения размеров
* применяемые сварочные материалы

**Задание 5:** Составить конспект по теме: «Выполнение позиций, входящих в сварную конструкцию деталей», в котором раскрыть следующие вопросы:

* указать правила нанесения позиций на чертеже
* указать размер шрифта обозначения позиций
* указать толщину выносных линий позиций
* недопустимость параллельности выносных линий штриховым на чертеже.

*Рекомендации по составлению конспекта смотри в приложении Г*

**Задание 6:** Составить таблицу сварных швов, указанных на сборочном чертеже, в соответствии с формой таблицы 1.

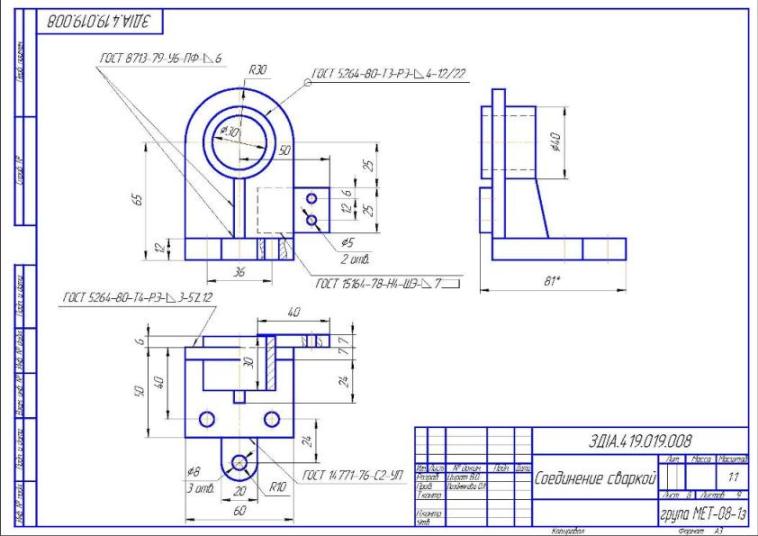


Таблица 1 – Пример оформления таблицы сварных швов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п\п | Стандарт | Обозначение | Количество швов | Примечание |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**Задание 7:** Указать на чертеже из предыдущего задания размеры узла, подлежащих контролю и обеспечению при сварке.

**Задание 8:** Заполнить таблицу 2 «Комплектность сварного узла». По чертежу из задания 6 определить количество входящих в узел деталей и внести данные в таблицу 2.

Таблица 2 - Комплектность сварного узла

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № поз. | Название детали | Кол-во деталей |
|  |  |  |
|  |  |  |

**Задание 9:** Оформить на листе формата А4 спецификацию и заполнить основную надпись:

* фамилию и подпись разработчика
* фамилию проверяющего
* дату разработки
* номер сборочного чертежа
* название сварного узла
* количество листов спецификации

**Задание 10:** Разработать спецификацию сварного узла, чертеж которого указан в задании 6

**Задание 11:** Выполнить на листе формата А4 со штампом сечение и разрез сварного узла на чертеже из задания 6

**Задание 12:** Составить конспект по теме: «Главный вид и его проекции», в котором указать на следующие понятия:

* определение главного вида
* требования, предъявляемые к изображению главного вида
* проекционные связи
* определение вида сверху, слева, справа,
* случаи необходимости разработки дополнительных видов, разрезов и сечений.

*Рекомендации по составлению конспекта смотри в приложении Г*

**Задание 13:** Составить конспект по теме: «Типы линий», в котором раскрыть следующие понятия:

* основная линия
* осевая линия
* выносная линия
* штриховая линия

*Рекомендации по составлению конспекта смотри в приложении Г*

**Задание 14:** Заполнить таблицу 3 «Требования к подготовке кромок свариваемых деталей»

Таблица 3 - Требования к подготовке кромок свариваемых деталей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Требования, предъявляемые к чистоте поверхности свариваемого металла | Ширина металла, подлежащего зачистке | Инструмент, применяемый при зачистке |
|  |  |  |

**Задание 15:** Подготовиться к выполнению практических работ. При подготовке к выполнению практических работ повторить учебный материал, находящийся в конспектах, составленных в заданиях 1,2,3,5,12,13.

**Задание 16:** Заполнить таблицу 4 «Перечень операций необходимых для сварки узла, указанного на чертеже»

Таблица 4 - Перечень операций необходимых для сварки узла, указанного на чертеже

|  |  |
| --- | --- |
| № п\п | Операции для выполнения сварки |
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |

**Задание 17:** Подготовить сообщение на тему: «Виды технологических процессов»

*Рекомендации по подготовке сообщения смотри в приложении А.*

**Раздел 2 ПМ. 01 «Сборка и сварка конструкций»**

**МДК 01.01 «**Технология сварочных работ»

**Тема 2.1** Технология ручной дуговой сварки

**Цели работы:**

**- з**акрепление и систематизация теоретических знаний о технике и технологии ручной дуговой сварки, технологии выполнения прихваток, способы возбуждения дуги, техника выполнения кольцевых швов поворотным и неповоротным стыком;

- формирование умений систематизировать информацию в виде схем, таблиц, предотвращать влияние магнитного дутья на положение дуги, производить расчет количества и размер прихваток; устанавливать порядок наложения швов для исключения возникновения деформаций, устанавливать порядок наложения швов труб поворотным и неповоротным стыками;

**Задание 1:** Подготовить сообщение на тему: «Направления развития ручной дуговой сварки»  *Рекомендации по подготовке сообщения смотри в приложении А.*

**Задание 2:** Выполнить чертеж способов возбуждения дуги: «чирканьем» и постукиванием.

**Задание 3:** Рассчитать длину прихватки для сварки шва длиной 780 мм, S=6мм

**Задание 4:** Рассчитать количество прихваток необходимые для сварки шва длиной 780 мм, S=6 мм.

**Задание 5:** Заполнить таблицу 1 «Магнитное дутье»

Таблица 1 - Магнитное дутье

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Определение магнитного дутья | Причины возникновения магнитного дутья | Способы предотвращения магнитного дутья |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Задание 6:** Графически изобразить положение электрода при сварке углом вперед и углом назад

**Задание 7:** Графически изобразить форму сварочной ванны в случае сварки углом вперед

**Задание 8:** Графически изобразить формы сварочной ванны в случае сварки углом назад

**Задание 9:** Графически изобразить движения электрода при окончании сварки. Указать размер перекрытия шва.

**Задание 10:** Выполнить чертеж колебательных движений электрода при сварке таврового соединения в нижнем положении, толщина свариваемых деталей S=7мм.

**Задание 11:** Выполнить чертеж колебательных движений электрода при сварке таврового соединения в вертикальном положении снизу вверх и сверху вниз, толщина свариваемых деталей S=5мм.

**Задание 12:** Выполнить чертеж последовательности наложения швов обратно-ступенчатым способом.

**Задание 13:** Подобрать способ выполнения шва длиной 1800 мм, исключая сварочные деформации, указать количество рабочих, задействованных в процессе сварки.

**Задание 14:** Подобрать способ выполнения шва длиной 930 мм, исключая сварочные деформации, указать количество рабочих, задействованных в процессе сварки.

**Задание 15:** Выполнить чертеж последовательности наложения швов при сварке трубы ∅ 150 мм поворотным стыком

**Задание 16:** Выполнить чертеж последовательности наложения швов при сварке трубы

∅ 150 мм неповоротным стыком

**Задание 17:** Выполнить чертеж последовательности наложения швов при сварке трубы

∅ 1460 мм поворотным стыком

**Задание 18:** Выполнить чертеж последовательности наложения швов при сварке трубы

∅ 1460 мм неповоротным стыком

**Задание 19:** Указать последовательность наложения швов в заданной конструкции, предотвращая возникновение деформаций (смотри рисунок 1).

Рисунок 1 - Чертеж двутавровой балки

**Задание 20:** Выполнить чертеж схемы сварки трехфазной дугой, указывая место подвода тока к каждому элементу сварочной цепи. Показать род тока

**Задание 21:** Заполнить таблицу 2 «Алгоритм действий при выполнении прихваток»

Таблица 2 - Алгоритм действий при выполнении прихваток

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п\п | Действие, необходимое для выполнения прихваток | Способ выполнения |
| 1 | Рассчитать размеры прихватки (длину, высоту) |  |
| 2 | Рассчитать количество прихваток, необходимое для сварки шва заданной длины |  |
| 3 | Выбрать сварочные материалы для производства прихватки |  |
| 4 | Назначить режимы прихватки (Uд, Iсв) |  |
| 5 | Указать мероприятия по подготовке поверхности к выполнению прихваток |  |
| 6 | Указать инструменты для зачистки или удалению (при необходимости) прихваток |  |
| 7 | Указать действия для осуществления контроля качества выполнения прихваток |  |

**Задание 22:** Решить ситуационную задачу: После выполнения прихваточных швов были обнаружены в них недопустимые дефекты - поры. Укажите действия сварщика: нужно ли вырубить прихватки или можно производить сварку поверх этих прихваток.

**Задание 23:** Подготовить презентацию на тему: «Высокопроизводительные методы сварки».

*Рекомендации по разработке презентации смотри приложение В*

**Задание 24:** Разработать технологию подготовки штучных покрытых электродов к сварке.

**Задание 25:** Подготовиться к защите практических работ.

При подготовке к защите повторить следующие понятия:

* алгоритм расчета длины и количества прихваток при сварке швов большой протяженности;
* требования к качеству сварки прихваток;
* техника заполнения разделки при выполнении шва различной длины;
* колебательные движения электрода при сварке различных швов (стыкового, углового);
* алгоритм расчета режимов сварки различных соединений (стыкового, таврового, углового)

**Задание 26:** Продолжить схему 1 «Классификация металлических труб»

Трубы металлические

Шовные труб

Бесшовные трубы

Схема 1 - Классификация металлических труб

**Задание 27:** Заполнить таблицу 3 «Технология получения труб с прямым швом, выполненных сваркой плавлением»

Таблица 3 - Технология получения труб с прямым швом, выполненных сваркой плавлением

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Исходный материал трубы | Диаметр свариваемой трубы | Применяемый вид сварки |
|  |  |  |
|  |  |  |

**Задание 28:** Заполнить таблицу 4 «Технология получения труб со спиральным швом, выполненных сваркой плавлением»

Таблица 4 - Технология получения труб со спиральным швом, выполненных сваркой плавлением

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Исходный материал трубы | Диаметр свариваемой трубы | Применяемый вид сварки |
|  |  |  |
|  |  |  |

**Задание 29:** Заполнить таблицу 5 «Подготовка металла под сварку»

Таблица 5 - Подготовка металла под сварку

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Перечень операций, проводимых перед сваркой | Используемый инструмент для проведения операции | Цель проведения операции | Недопустимые дефекты поверхности деталей перед сваркой |
| Зачистка кромок свариваемых деталей |  |  |  |
| Правка свариваемых кромок |  |  |  |
| Прихватки |  |  |  |
| Зачистка прихваточных швов |  |  |  |
| Контроль качества выполнения прихваток |  |  |  |

**Задание 30:** Заполнить таблицу 6 «Козырение электрода и способы его избежания»

Таблица 6 - Козырение электрода и способы его избежания

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Определение эффекта «козырения» | Причины возникновения | Способы предотвращения | Вид покрытия электрода, наиболее часто подвергаемый козырению |
|  |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**Задание 31:** Выполнить схему сварки углового соединения в лодочку с опиранием козырька на основной металл

**Задание 32:** Выполнить схему сварки таврового соединения в нижнем положении с опиранием козырька на основной металл

**Задание 33:** Заполнить таблицу 7 «Характеристика сварки лежачим электродом»

Таблица 7 - Характеристика сварки лежачим электродом

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Используемые электроды | Цель проведения сварки лежачим электродом | Накладки, применяемые при сварке лежачим электродом | Сущность способа сварки лежачим электродом | Преимущества способа сварки лежачим электродом | Недостатки способа сварки лежачим электродом |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Задание 34:** Выполнить чертеж разделки кромок деталей стыкового соединения свариваемых ручной дуговой сваркой по ГОСТ 5264-80. Толщина кромок S-20 мм (одностороннюю, симметричную двустороннюю одной кромки и двух кромок).

**Задание 35:** Рассчитать режимы сварки деталей толщиной S=10 мм. Способ сварки - сварка штучными покрытыми электродами ручная дуговая. Указать количество проходов при сварке.

**Задание 36:** Рассчитать температуру предварительного подогрева деталей, изготовленных из стали 90

**Задание 37:** Рассчитать температуру предварительного подогрева деталей, изготовленных из стали 30ХГСА

**Задание 38:** Заполнить таблицу 8 «Характеристика технологии ручной дуговой сварки чугуна»

Таблица 8 - Характеристика технологии ручной дуговой сварки чугуна

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид сварки | Сварочные материалы | Последовательность выполнения сварки | Достоинства вида сварки | Недостатки вида сварки |
| Горячая ручная дуговая сварка |  |  |  |  |
| Полугорячая ручная дуговая сварка |  |  |  |  |
| Холодная ручная дуговая сварка |  |  |  |  |

**Задание 39:** Расшифровать марку электрода для сварки чугунных деталей ЭМЧ-1, ЭМЧС -1, ОЗЧ-2, ОЗЖ-1. Указать химический состав электродов.

**Задание 40:** Заполнить таблицу 9 «Выбор температуры нагрева при сварке чугунных деталей»

Таблица 9 - Выбор температуры нагрева при сварке чугунных деталей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид сварки | Температура предварительного подогорева | Требования, предъявляемые к сварным швам |
| Горячая сварка |  |  |
| Полугорячая сварка |  |  |
| Холодная  сварка |  |  |

**Задание 41:** Подготовиться к тестированию по теме: сварка чугуна

При подготовке к тестированию повторить следующие вопросы:

* какие элементы, содержащиеся в чугуне ухудшают свариваемость?
* в каком случае целесообразно применять горячую, полугорячую или холодную сварку чугуна?
* какая температура подогрева чугуна в случае производства горячей сварки?
* какие применяются сварочные материалы при сварке чугуна?
* каким видам сварки подвергается чугун?

**Задание 42:** Заполнить таблицу10 «Характеристика начала выполнения шва электрошлаковой сваркой»

Таблица 10 - Характеристика начала выполнения шва электрошлаковой сваркой

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Старт | Характеристика старта (начало плавления флюса) | Условия реализации старта |
| «Жидкий» старт |  |  |
| «Твердый» старт |  |  |

**Задание 43:** Подготовить сообщение на тему: «Алюминиевые сплавы, подлежащие ручной дуговой сварке»

*Рекомендации по подготовке сообщения смотри в приложении А.*

**Задание 44:** Подготовить презентацию на тему: «Особенности сварки алюминиевых сплавов»

*Рекомендации по разработке презентации смотри приложение В*

**Задание 45:** Подготовить сообщение на тему: «Титановые сплавы, подлежащие ручной дуговой сварке»

**Задание 46:** Подготовить презентацию на тему: «Особенности сварки титановых сплавов»

*Рекомендации по разработке презентации смотри приложение В*

**Задание 47:** Подготовиться к защите практических работ.

При подготовке к защите рассмотреть следующие вопросы:

* какие элементы, содержащиеся в алюминиевых сплавах ухудшают свариваемость?
* какие существуют способы подготовки поверхности деталей, изготовленных из алюминиевых и медных сплавов?
* какие применяются сварочные материалы при сварке коррозионно-стойких сталей и цветных сплавов?
* какие защитные газы применяются при сварке высоколегированных сталей и цветных сплавов?

**Задание 48:** Заполнить таблицу 11 «Операция сварки деталей, выполненных из высоколегированной стали».

*Исходные данные: сталь 18Х18Н9Т, толщина деталей S=3мм, длина шва 380 мм.*

Таблица 11 - Операция сварки деталей, выполненных из высоколегированной стали

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № перехода | Наименование перехода | Содержание перехода | Инструмент и сварочные материалы |
| 1 | подготовка кромок |  |  |
| 2 | сборка и прихватка |  |  |
| 3 | предварительный подогрев (при необходимости) |  |  |
| 4 | сварка |  |  |
| 5 | зачистка |  |  |
| 6 | контроль |  |  |

**Задание 49:** Заполнить таблицу 11 «Операция сварки деталей, выполненных из высоколегированной стали».

*Исходные данные: сталь 40Х5МФС, толщина деталей S=3мм, длина шва 380 мм.*

**Тема 2.2** Технология дуговой механизированной сварки в защитных газах

**Цели работы:**

**- з**акрепление и систематизация теоретических знаний о технике и технологии механизированной сварки в защитных газах, технологии сварки цветных сплавов и чугунов;

конструкции сварочных горелок; свойствах защитных газов, технологии сварки сталей аустенитного, ферритного, мартенситного классов

- формирование умений систематизировать информацию в виде схем, таблиц, решать задачи на подбор сварочных материалов и режимов сварки, применять способы повышения свариваемости высокоуглеродистых и высоколегированных сталей, подготавливать сообщения и презентации.

**Задание 1:** Подготовить сообщение на тему: «Перспективы развития автоматизации сварки в среде защитных газов»

*Рекомендации по подготовке сообщения смотри в приложении А.*

**Задание 2:** Выполнить схему сварки в среде защитных газов плавящимся и неплавящимся электродом.

**Задание 3:** Продолжить схему 1 «Классификация защитных газов»

Защитные газы

По химической активности

По механизму защиты

Схема 1 **-** Классификация защитных газов

**Задание 4:** Продолжить схему 2 «Характеристика защитных газов»

Защитный газ

Активный газ

Инертный газ

Смесь газов

Схема 2 - Характеристика защитных газов

**Задание 5:** Заполнить таблицу 1 «Характеристика смеси защитных газов Ar+СО2»

Таблица 1 - Характеристика смеси защитных газов Ar+СО2

|  |  |
| --- | --- |
| Достоинства смеси газов | Недостатки смеси газов |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Задание 6:** Заполнить таблицу 2 «Характеристика смеси защитных газов Ar+О2»

Таблица 2 - Характеристика смеси защитных газов Ar+О2

|  |  |
| --- | --- |
| Достоинства смеси газов | Недостатки смеси газов |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Задание 7:** Заполнить таблицу 3 «Характеристика смеси защитных газов СО2+О2»

Таблица 3 - Характеристика смеси защитных газов СО2+О2

|  |  |
| --- | --- |
| Достоинства смеси газов | Недостатки смеси газов |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Задание 8:** Продолжить схему 3 «Классификация методов сварки электрозаклепками»

Сварка электрозаклепками

Схема 3 - Классификация методов сварки электрозаклепками

**Задание 9:** Заполнить таблицу 4 «Мероприятия для улучшения сварки углеродистых сталей»

Таблица 4 - Мероприятия для улучшения сварки углеродистых сталей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Мероприятия, улучшающие свариваемость | Цель проведения мероприятий | Результат проведенных мероприятий |
| Введение легирующих элементов в металл шва |  |  |
| Снижение содержания водорода в металле шва |  |  |
| Медленное охлаждение сварного шва |  |  |
| Правильная сборка (обязательность зазора) |  |  |
| Разделка кромок металла толщиной более 4 мм |  |  |
| Предварительный подогрев |  |  |

**Задание 10:** Заполнение таблицы 5 «Особенности сварки аустенитных сталей»

Таблица 5 - Особенности сварки аустенитных сталей

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка стали аустенитного класса | Вылет электрода | Сила тока Iсв, А, напряжение на дуге Uд, В | Длина дуги, мм | Колебательные движения электрода | Место возбуждения дуги |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Задание 11:** Заполнить таблицу 6 «Особенности сварки сталей ферритного класса»

Таблица 6 - Особенности сварки сталей ферритного класса

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фактор, снижающий свариваемость | Результат влияния фактора | Особенности технологии сварки, учитывающие влияние вредных факторов |
| Склонность стали к росту зерна при нагреве |  |  |
| Склонность стали к охрупчиванию |  |  |
| Возможность образования в металле шва межкристаллитной коррозии |  |  |

*Заполняя столбец 3 нужно учитывать температуру предварительного подогрева, температурный режим ведения сварки, применение легирующих элементов сварочных материалах.*

**Задание 12:** Решить задачу 1: Назначить сварочные материалы и режим сварки стали мартенситного класса (сталь 30Х13)

**Задание 13:** Решить задачу 2: Назначить сварочные материалы и режим сварки стали аустенитного класса (сталь 12Х18Н10)

**Задание 14:** Подготовить презентацию на тему: «Сложности, возникающие при сварке аустенитных сталей»

*Рекомендации по разработке презентации смотри приложение В*

**Задание 15:** Подготовить презентацию на тему: «Сложности, возникающие при сварке ферритных сталей»

*Рекомендации по разработке презентации смотри приложение В*

**Задание 16:** Подготовить презентацию на тему: «Сложности, возникающие при сварке аустенитных сталей»

*Рекомендации по разработке презентации смотри приложение В*

**Задание 17:** Подготовить сообщение на тему: «Сложности, возникающие при сварке чугуна»

*Рекомендации по подготовке сообщения смотри в приложении А.*

**Задание 18:**Решить задачу 3: Подобрать защитный газ, используемый при сварке стали Ст3пс плавящимся электродом. Привести полную маркировку газа

**Задание 19:** Продолжить схему 4 «Классификация конструкции сварочных горелок»

Сварочные горелки

Схема 4 - Классификация конструкции сварочных горелок

**Задание 20:**Решить задачу 4: Пересчитать объем защитного газа СО2 высшего сорта, если в баллоне содержится 25 литров углекислоты

**Задание 21:** Продолжить схему 5 «Классификация конструкции редукционных вентелей»

Редукционные вентели

Схема 5 - Классификация конструкции редукционных вентелей

**Задание 22:** Расшифровать марку неплавящегося электрода ЭВЛ-2-150 по ГОСТ 23949-80

**Задание 23:** Расшифровать марку неплавящегося электрода ЭВТ-2-150 по ГОСТ 23949-80

**Задание 24: Решить задачу 5: Подобрать защитный газ и привести полную маркировку для сварки стали Сталь12Х18Н9Т. Сварка ведется плавящимся электродом.**

**Задание 25: Решить задачу 6: Подобрать защитный газ и присадочную проволоку для сварки стали Сталь08Х25. Сварка ведется неплавящимся электродом.**

**Задание 26:** Расшифровать марку самозащитной порошковой проволоки ПП-**АН3-2,5-ПС-49-В2ВП ГОСТ 26271-84.**

**Задание 27: Решить задачу 7: Рассчитать Iсв и Uд при сварке стали Ст3сп в среде защитного газа СО2. Толщина деталей S=2 мм, диаметр сварочной проволоки ∅ 0,8.**

**Задание 28:** Подготовиться к тестированию по теме: «Техника и технология сварки плавящимся электродом в среде защитных газов»

При подготовке к тестированию обратить внимание на следующие вопросы:

* алгоритм подбора сварочных материалов при механизированной сварке;
* сварочные материалы, применяемые при сварке неплавящимся электродом;
* требования, предъявляемые к сварочной проволоке;
* преимущества применения при сварке омедненной проволокой сплошного сечения;
* маркировка сварочной проволоки сплошного сечения;
* маркировка порошковой проволоки;
* классификация порошковой проволоки;
* принцип наложения прихваточных швов;
* техника заполнения разделки при механизированной сварке

**Задание 29:** Составить схему 6 последовательности действий при начале сварки в среде защитных газов. При составлении схемы нужно указать все действии, совершаемые сварщиком при работе: включение электрооборудования, возбуждение дуги, подача газа и т.д.

Включение электрооборудования

Схема 6 - Последовательность действий при начале сварки в среде защитных газов

**Тема 2.3** Технология сварки под флюсом

**Цели работы:**

**- з**акрепление и систематизация теоретических знаний о технике и технологии сварки под слоем флюса, металлургических процессах в металле шва, влиянии режимов сварки на формирование сварочной ванны;

- формирование умений систематизировать информацию в виде таблиц, решать задачи на расчет режимов сварки, выполнять чертежи сварочной ванны в зависимости от режимов сварки, подготавливать сообщения.

**Задание 1:** Выполнить схему сварки под слоем флюса

**Задание 2:** Подготовить сообщение на тему: «Способы повышения производительности сварки под слоем флюса»

*Рекомендации по подготовке сообщения смотри в приложении А.*

**Задание 3:** Выполнить схему многоэлектродной сварки под слоем флюса

**Задание 4:** Заполнить таблицу 1 «Характеристика сварочных флюсов»

Таблица 1 - Характеристика сварочных флюсов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Технология изготовления флюса | Возможность легирования металла шва | Марки применяемой сварочной проволоки | Гигроскопичность флюса | Экономичность применения флюса |
| Плавленный |  |  |  |  |
| Неплавленный |  |  |  |  |

**Задание 5:** Заполнить таблицу 2 «Характеристика технологии сварки под слоем флюса»

Таблица 2 - Характеристика технологии сварки под слоем флюса

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерий | Преимущества вида сварки | Недостатки вида сварки |
| Длина шва |  |  |
| Криволинейная конфигурация шва |  |  |
| Защита ванны |  |  |
| Производительность |  |  |
| Пространственное положение при сварке |  |  |
| Вредность процесса сварки |  |  |
| Сложность оборудования |  |  |

**Задание 6:** Заполнить таблицу 3 «Подготовка металла под сварку под слоем флюса»

Таблица 3 - Подготовка металла под сварку под слоем флюса

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Требования, предъявляемые к чистоте поверхности свариваемого металла | Ширина металла, подлежащего зачистке | Инструмент, применяемый при зачистке |
|  |  |  |
|  |  |  |

**Задание 7:** Выполнить чертеж формы сварочной ванны при сварке на высоких токах

Iсв = 700А

**Задание 8:** Выполнить чертеж формы сварочной ванны при сварке на большом значении напряжения на дуге.

**Задание 9:** Выполнить чертеж схемы сварки на флюсовой подушке

**Задание 10:** Выполнить чертеж схемы сварки на медной подкладке

**Задание 11:** Заполнить таблицу 4 «Характеристика технологии сварки под слоем флюса после предварительного наложения подварочного шва РДС»

Таблица 4 - Характеристика технологии сварки под слоем флюса после предварительного наложения подварочного шва РДС

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Цель наложения предварительного подварочного шва, выполненного РДС | Эффективность технологии | Результат |
|  |  |  |

**Задание 12:** Решить задачу: Назначить режим автоматической сварки под слоем флюса (Iсв, Uд) стыкового соединения. Толщина деталей S=10 мм, шов одностронний.

**Тема 2.4** Дуговая наплавка и резка

**Цели работы:**

**- з**акрепление и систематизация теоретических знаний о технике и технологии дуговой наплавки и резки, о свойствах наплавленного металла, технологии плазменной резки;

- формирование умений систематизировать информацию в виде таблиц, решать задачи на подбор материалов для наплавки и резки, осуществлять подбор плазмообразующего газа для резки высоколегированных сталей, подготавливать сообщения и презентации.

**Задание 1:** Подготовить сообщение на тему: «Сварка и наплавка: отличие и схожесть процессов»

*Рекомендации по подготовке сообщения смотри в приложении А.*

**Задание 2:** Подготовиться к защите практических работ

При подготовке к защите рассмотреть следующие вопросы:

* способы наплавки валика;
* сварочные материалы, используемые при наплавке
* режимы наплавки

**Задание 3:** Подготовить презентацию на тему: «Плазменно-дуговая резка прямого и косвенного действия»

*Рекомендации по разработке презентации смотри приложение В*

**Задание 6:** Решить задачу 1: Подобрать материал для наплавки зубьев ковша экскаватора, изготовленного из стали 110Г13

**Задание 7:** Выполнить чертеж схемы наплавки кольцевой конструкции

**Задание 8:** Выполнить схему дуговой резки плавящимся электродом. Указать род тока и полярность.

**Задание 9:** Подготовить презентацию на тему: «Способы интенсификации плазменной дуги»

*Рекомендации по разработке презентации смотри приложение В*

**Задание 10:** Решить задачу 2: Подобрать плазмообразующий газ для резки коррозионно-стойкой стали 40Х13

**Задание 11:** Решить задачу 3: Подобрать электрод и указать его марку для воздушно-дуговой резки стали 10.

**Задание 12:** Выполнить схему воздушно-дуговой резки и указать последовательность действий при резке, начиная с возбуждения дуги.

**Задание 13:** Заполнить таблицу 1 «Дефекты, возникающие при наплавке»

Таблица 1 - Дефекты, возникающие при наплавке

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование дефекта | Причина возникновения дефекта | Методы предупреждения дефекта | Методы исправления дефекта |
| Внутренние дефекты | | | |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| Внешние дефекты | | | |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Задание 14:** Составить конспект по теме: «Подводная резка и сварка. Условия существования стабильной дуги»

*Рекомендации по составлению конспекта смотри в приложении Г*

**Тема 2.5** Сварка цветных металлов и сплавов

**Цели работы:**

**- з**акрепление и систематизация теоретических знаний о технике и технологии сварки цветных металлов и сплавов, металлургических процессах, протекающих при сварке цветных сплавов;

- формирование умений систематизировать информацию в виде таблиц, решать задачи на подбор сварочных материалов, разрабатывать алгоритм действий при сварке цветных металлов и сплавов, подготавливать сообщения и презентации.

**Задание 1:** Заполнить таблицу 1 «Особенности сварки цветных сплавов»

Таблица 1 - Особенности сварки цветных сплавов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Цветной сплав | Процессы, осложняющие сварку | | | |
| Газонасыщаемость | Жидкотекучесть | Образование оксидных пленок | Угар легирующих элементов |
| Сплавы на основе алюминия |  |  |  |  |
| Сплавы на основе меди |  |  |  |  |

**Задание 2:** Заполнить таблицу 2 «Характеристика сварки латуней»

Таблица 2 - Характеристика сварки латуней

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид латуни и её марка | Химический состав латуни | Основные сложности, возникающие при сварке латуни | Технология сварки, учитывающая особенность процесса |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Задание 3:** Решить задачу 1: Подобрать инертный защитный газ, используемый при сварке бронзы марки БРА5.

**Задание 4:** Решить задачу 2: Подобрать инертный защитный газ, присадочную проволоку для сварки бронзы марки БрС30.

**Задание 5:** Решить задачу 3: Подобрать электрод для ручной дуговой сварки бронзы БрМц5

**Задание 6:** Составить алгоритм действий сварщика при сварке латуни марки ЛС59-1, с указанием сварочных материалов.

**Задание 7:** Заполнить таблицу 3 «Подготовка поверхности к сварке деталей, изготовленных из алюминиевых сплавов».

Таблица 3 - Подготовка поверхности к сварке деталей, изготовленных из алюминиевых сплавов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Требования к чистоте поверхности свариваемого сплава | Ширина очищаемого участка | Способы очистки алюминиевых сплавов | Инструмент, применяемый для очистки |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Задание 8:** Решить задачу 4: Подобрать защитный газ для сварки сплава Д16.

**Задание 9:** Решить задачу 5: Подобрать защитный газ для сварки медно-никелевого сплава МН19.

**Задание 10:** Решить задачу 6: Подобрать сварочные материалы для ручной дуговой сварки сплава АМг3.

**Задание 11:** Решить задачу 7: Подобрать сварочные материалы для сварки в среде защитного газа сплава АМц2.

**Задание 12:** Подготовить сообщение на тему: «Особенности сварки магниевых сплавов»

*Рекомендации по подготовке сообщения смотри в приложении А.*

**Задание 13:** Решить задачу 4: Подобрать вид сварки и сварочные материалы для сплава на основе титана ВИ5

**Задание 14**: Подготовить презентацию на тему: « Особенности сварки никелевых сплавов»

*Рекомендации по разработке презентации смотри приложение В*

**Тема 2.6** Газовая сварка и резка

**Цели работы:**

**- з**акрепление и систематизация теоретических знаний о технике и технологии газовой сварке и резке, строении газового пламени, свойствах горючих газов;

- формирование умений систематизировать информацию в виде таблиц, решать задачи на подбор сварочных материалов и режущих газов, выполнять раскрой листа при газовой резке ручным и машинным способом, подготавливать сообщения и презентации;

**Задание 1:** Подготовить презентацию на тему: «Способы интенсификации процесса газовой сварки и резки»

*Рекомендации по подготовке сообщения смотри в приложении А.*

**Задание 2:** Заполнить таблицу 1 «Сравнительная характеристика горючих газов»

Таблица 1 - Сравнительная характеристика горючих газов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Характеристика | Ацетилен | Пропан |
| Способ получения |  |  |
| Теплота сгорания |  |  |
| Требования к хранению и транспортировке баллонов с газом |  |  |
| Срок хранения газа в баллоне |  |  |

**Задание 3:** Выполнить чертеж схемы газовой сварки левым и правым способом

**Задание 4:** Подобрать состав режущего газа (смеси) для сварки следующих сплавов:

* чугуна
* низкоуглеродистой стали
* медного сплава (латунь, бронза)

**Задание 5:** Решить задачу 1: Рассчитать количество прихваток, необходимое сварки деталей длиной 800 мм.

**Задание 6:** Решить задачу 2: Подобрать присадочную проволоку для сварки сплава АМг6 и указать её маркировку.

**Задание 7:** Выполнить чертеж колебательных движений горелки при сварке стыкового соединения в нижнем положении. Толщина деталей S=3 мм.

**Задание 8:** Выполнить чертеж колебательных движений горелки при сварке углового соединения в лодочку за 2 прохода. Толщина свариваемых деталей S=10 мм.

**Задание 9:** Выполнить чертеж структуры металла шва и зоны термического влияния, появляющиеся при газовой сварке. Указать причину увеличения ширины ЗТВ при этом виде сварки.

**Задание 10:** Продолжить схему 1 «Классификация видов терморезки»

Термическая резка

Схема 1 -Классификация видов терморезки

**Задание 11:** Решить задачу 3: Провести анализ способности алюминия и сплавов на его основе подлежать термической резке. Анализ провести по следующим критериям:

* сравнение температуры плавления и температуры горения металла в струе кислорода
* температура плавления оксидной пленки, образующейся на поверхности детали
* образование тугоплавких окислов при резке

**Задание 12:** Рассчитать разрезаемость стали 10 и стали 30ХГСА. Определить к какой группе разрезаемости она относится. Для расчетов воспользоваться формулой https://bstudy.net/htm/img/18/11594/109.png

**Задание 13:** Выполнить чертеж кромок деталей, получаемых с помощью газовой резки при различных скоростях резания: скорость резания выше нормальной, скорость резания ниже нормальной, и скорость резания равна нормальной.

**Задание 14:** Выполнить эскиз раскроя листа стали 09Г2С: 10х1500х6000 при ручной газовой резке (ч*ертеж детали, подлежащей газовой резке смотри на рисунке 1).*

Размеры детали: d1=150, d2=300, h=10.

При выполнении эскиза раскроя листа учесть припуски на ширину реза и врезку в деталь, установить последовательность резки внутренних и наружных окружностей.

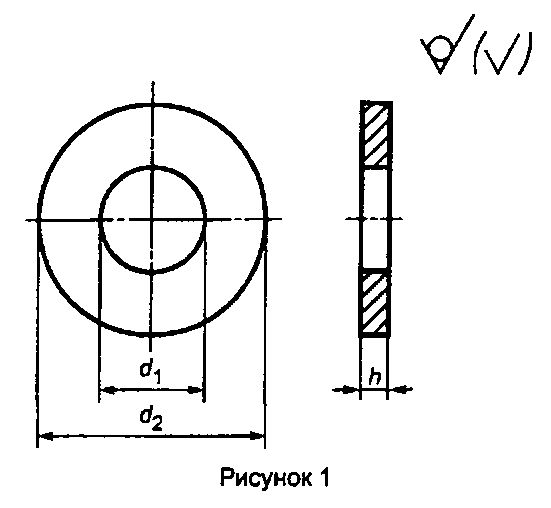
****

Рисунок 1 - чертеж детали, подлежащий газовой резке

**Задание 15:** Рассчитать коэффициента использования металла при раскрое детали в задании 14.

**Задание 16:** Выполнить эскиз раскроя листа стали 09Г2С: 10х1500х6000 при машинной газовой резке (чертеж детали, подлежащей газовой резке смотри на рисунке 1).

Размеры детали: d1=150, d2=300, h=10.

При раскрое листа учесть припуски на ширину реза и врезку в деталь, установить последовательность резки внутренних и наружных окружностей.

**Задание 17:** Рассчитать коэффициент использования металла при раскрое детали в задании 16

**Задание 18:** Подготовить презентацию на тему: «Требования к технике безопасности при проведении газопламенных работ»

*Рекомендации по разработке презентации смотри приложение В*

**Тема 2.7** Сварка давлением

**Цели работы:**

**- з**акрепление и систематизация теоретических знаний о технике и технологии сварки давлением, классификации видов сварки давлением, кристаллизации сварной точки, влияние режимов сварки на структуру сварного шва;

- формирование умений систематизировать информацию в виде схем, таблиц, решать задачи на подбор режимов сварки, строить циклограммы сварки давлением, подготавливать сообщения и презентации;

**Задание 1:** Продолжить схему 1 «Классификация способов сварки давлением»

Способы сварки давлением

Схема 1 - Классификация способов сварки давлением

**Задание 2:** Продолжить схему 2 «Классификация электроконтактной сварки»

Электроконтактная сварка

Схема 2 **-** Классификация электроконтактной сварки

**Задание 3:** Выполнить циклограмму шовной сварки в случае с шагающими роликами и кратковременными импульсами тока

**Задание 4:** Выполнить циклограмму точечной

**Задание 5:** Выполнить циклограмму стыковой сварки с оплавлением и без оплавления

**Задание 6:** Решить задачу 1: Указать зависимость при назначении режимов УЗС между твердостью свариваемых деталей и амплитудой сварочного наконечника, величиной усилия продолжительностью процесса сварки.

**Задание 7:** Продолжить схему 3 «Классификация способов высокочастотной сварки»

Способы высокочастотной сварки

Схема 3 - Классификация способов высокочастотной сварки

**Задание 8:** Выполнить схему газопрессовой сварки

**Задание 9:** Подготовить сообщение на тему: «Сварка трением: вчера, сегодня, завтра»

*Рекомендации по подготовке сообщения смотри в приложении А.*

**Задание 10:** Подготовить презентацию на тему: «Диффузионная сварка: история и перспективы развития»

*Рекомендации по разработке презентации смотри приложение В*

**Задание 11:** Подготовить сообщение на тему: «Сварка взрывом: область применения и перспективы развития»

*Рекомендации по подготовке сообщения смотри в приложении А.*

**Задание 12:** Подготовить сообщение на тему: «Магнитно-импульсная сварка: область применения и перспективы развития»

*Рекомендации по подготовке сообщения смотри в приложении А.*

ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ:

1. Ленивкин, В.А. Сварочные процессы и оборудование : учебное пособие /[В.А. Ленивкин и др.] ; под ред.д-ра техн. наук В.А. Ленивкина.- Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия,2020. – 308 с. : ил., табл. ISBN 978-5-9729-0401-3. Текст : непосредственный.
2. Быковский, О. Г.Сварочное дело: учеб. пособие / О. Г. Быковский, В. А. Фролов, Г. А. Краснова. – М. : КНОРУС, 2019. – 272 с. – (Среднее профессиональное образование). Текст: непосредственный.
3. Гаспарян, В. Х. Технология электросварочных и газосварочных работ : учеб. пособие / В. Х. Гаспарян. – Ростов н/Д. : Феникс, 2017. – 334 с. : ил. – (Среднее профессиональное образование). Текст: непосредственный.
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: учебник / В. В. Овчинников. – Москва: КНОРУС, 2020. – 304 с.– (Среднеее профессиональное образование). Текст: непосредственный.
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>
7. Овчинников, В. В. Производство сварных конструкций. Сварные соединения с полимерными прослойками и покрытиями [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. В. Овчинников, В. И. Рязанцев, М. А. Гуреева. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. – 216 с. – (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/941550>
8. Методические рекомендации по выполнению практических работ ПМ.01 «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций» МДК 01.01 «Технология сварочных работ» для специальности 22.02.06 Сварочное производство [Текст]/ Ю.А.Мороз; ЮУрГТК. - Челябинск: РИО, 2021. - 66 с.
9. Методические рекомендации по выполнению практических работ ПМ.01 «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций» МДК 01.02 «Основное оборудование для производства сварных конструкций» для специальности 22.02.06 Сварочное производство [Текст]/ Ю.А.Мороз; ЮУрГТК. - Челябинск: РИО, 2021. - 44 с.
10. Методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы по профессиональному модулю ПМ.01«Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций» МДК 01.01 Технология сварочных работ для специальности 22.02.06 Сварочное производство [Текст]/ Ю.А.Мороз; ЮУрГТК. - Челябинск: РИО, 2021. - 51 с.
11. Методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы по профессиональному модулю ПМ.01«Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций» МДК 01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций для специальности 22.02.06 Сварочное производство [Текст]/ Ю.А.Мороз; ЮУрГТК. - Челябинск: РИО, 2021. - 32с.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ 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>

Приложение А

**Рекомендации по подготовке информационного сообщения**

*Подготовка информационного сообщения* – это вид внеаудиторной самостоятельной работы по подготовке небольшого по объему устного сообщения для озвучивания на аудиторном занятии (уроке, семинаре, практической работе). Сообщаемая информация носит характер уточнения или обобщения, несет новизну, отражает современный взгляд по определенным проблемам.

Сообщение отличается от докладов и рефератов не только объемом информации, но и ее характером – сообщения дополняют изучаемый вопрос фактическими или статистическими материалами. Оформляется задание письменно, оно может включать элементы наглядности (иллюстрации, демонстрацию).

*Действия студента:*

* собрать и изучить литературу по теме;
* составить план или графическую структуру сообщения;
* выделить основные понятия;
* ввести в текст дополнительные данные, характеризую­щие объект изучения;
* оформить текст письменно;
* сдать на контроль преподавателю и озвучить в установленный срок.

*Критерии оценки:*

* актуальность темы;
* соответствие содержания теме;
* глубина проработки материала;
* грамотность и полнота использования источников;
* наличие элементов наглядности.

Приложение Б

Рекомендации по подготовке доклада

Доклад – публичное сообщение, представляющее собой развёрнутое изложение определённой темы. Этапы подготовки доклада:

1. Определение цели доклада.

2. Подбор нужного материала, определяющего содержание доклада.

3. Составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.

4. Общее знакомство с литературой и выделение среди источников главного.

5. Уточнение плана, отбор материала к каждому пункту плана.

6. Композиционное оформление доклада.

7. Подготовка презентации

8. Запоминание текста доклада, подготовки тезисов выступления.

9. Выступление с докладом.

10. Обсуждение доклада.

11. Оценивание доклада.

Композиционное оформление доклада – это его реальная речевая внешняя структура, в ней отражается соотношение частей выступления по их цели, стилистическим особенностям, по объёму, сочетанию рациональных и эмоциональных моментов, как правило, элементами композиции доклада являются: вступление, определение предмета выступления, изложение (опровержение), заключение. Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике.

Вступление должно содержать:

название доклада;

* сообщение основной идеи;
* современную оценку предмета изложения;
* краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
* интересную для слушателей форму изложения;
* акцентирование оригинальности подхода.

Выступление состоит из следующих частей: Основная часть, в которой выступающий должен раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. Заключение — это чёткое обобщение и краткие выводы по теме.

Ориентировочное время на подготовку информационного сообщения – 4 часа. Объем печатной работы 5 – 10 листов формата А4. Поля страницы: левое - 2 см., правое - 2 см., нижнее 2 см., верхнее - 2 см. до номера страницы. Текст печатается через 1,5 интервала. Если текст набирается в текстовом редакторе Microsoft Word, рекомендуется использовать шрифты: Times New Roman, размер шрифта - 14 пт. После заголовка, располагаемого посредине строки, не ставится точка. Не допускается подчеркивание заголовка и переносы в словах заголовка. Страницы нумеруются в нарастающем порядке. Номера страниц ставятся внизу листа по центру , размер шрифта - 12 пт Титульный лист включается в общую нумерацию, но номер страницы на нем не проставляется (это не относится к содержанию реферата).

Роль преподавателя: определить тему доклада;

* оказать консультативную помощь;
* рекомендовать базовую и дополнительную литературу;
* оценить доклад в контексте занятия.

Роль обучающегося: собрать и изучить литературу по теме;

* составить план доклада;
* выделить основные понятия;
* ввести в текст дополнительные данные, характеризующие объект
* изучения; оформить текст письменно;
* сдать на контроль преподавателю и озвучить в установленный срок.

Критерии оценки:

* актуальность темы;
* соответствие содержания теме;
* глубина проработки материала;
* грамотность и полнота использования источников.•

Приложение В

Рекомендации по созданию презентации

*Правила шрифтового оформления*:

-Шрифты с засечками читаются легче, чем гротески (шрифты без засечек);

-Для основного текста не рекомендуется использовать прописные буквы.

-Шрифтовой контраст можно создать посредством: размера шрифта, толщины шрифта, начертания, формы, направления и цвета.

-Правила выбора цветовой гаммы.

-Цветовая гамма должна состоять не более чем из двух-трех цветов.

-Существуют не сочетаемые комбинации цветов.

-Черный цвет имеет негативный (мрачный) подтекст.

-Белый текст на черном фоне читается плохо (инверсия плохо читается).

*Правила общей композиции*:

-На полосе не должно быть больше семи значимых объектов, так как человек не в состоянии запомнить за один раз более семи пунктов чего-либо.

-Логотип на полосе должен располагаться справа внизу (слева наверху и т. д.).

-Логотип должен быть простой и лаконичной формы.

-Дизайн должен быть простым, а текст — коротким.

-Изображения домашних животных, детей, женщин и т.д. являются положительными образами.

-Крупные объекты в составе любой композиции смотрятся довольно неважно. Аршинные буквы в заголовках, кнопки навигации высотой в 40 пикселей, верстка в одну колонку шириной в 600 точек, разделитель одного цвета, растянутый на весь экран — все это придает дизайну непрофессиональный вид.

*Рекомендации по дизайну презентации:*

Чтобы презентация хорошо воспринималась слушателями и не вызывала отрицательных эмоций (подсознательных или вполне осознанных), необходимо соблюдать правила ее оформления.

Презентация предполагает сочетание информации различных типов: текста, графических изображений, музыкальных и звуковых эффектов, анимации и видеофрагментов. Поэтому необходимо учитывать специфику комбинирования фрагментов информации различных типов. Кроме того, оформление и демонстрация каждого из перечисленных типов информации также подчиняется определенным правилам. Так, например, для текстовой информации важен выбор шрифта, для графической — яркость и насыщенность цвета, для наилучшего их совместного восприятия необходимо оптимальное взаиморасположение на слайде.

Рассмотрим рекомендации по оформлению и представлению на экране материалов различного вида.

*Оформление текстовой информации*:

-размер шрифта: 24–54 пункта (заголовок), 18–36 пунктов (обычный текст);

-цвет шрифта и цвет фона должны контрастировать (текст должен хорошо читаться), но не резать глаза;

-тип шрифта: для основного текста гладкий шрифт без засечек (Arial, Tahoma, Verdana), для заголовка можно использовать декоративный шрифт, если он хорошо читаем;

-курсив, подчеркивание, жирный шрифт, прописные буквы рекомендуется использовать только для смыслового выделения фрагмента текста.

*Оформление графической информации*:

-рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнить текстовую информацию или передать ее в более наглядном виде;

-желательно избегать в презентации рисунков, не несущих смысловой нагрузки, если они не являются частью стилевого оформления;

-цвет графических изображений не должен резко контрастировать с общим стилевым оформлением слайда;

-иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом;

-если графическое изображение используется в качестве фона, то текст на этом фоне должен быть хорошо читаем.

*Анимация*  
Анимационные эффекты используются для привлечения внимания слушателей или для демонстрации динамики развития какого-либо процесса. В этих случаях использование анимации оправдано, но не стоит чрезмерно насыщать презентацию такими эффектами, иначе это вызовет негативную реакцию аудитории.

*Звук:*

-звуковое сопровождение должно отражать суть или подчеркивать особенность темы слайда, презентации;

-необходимо выбрать оптимальную громкость, чтобы звук был слышен всем слушателям, но не был оглушительным;

-если это фоновая музыка, то она должна не отвлекать внимание слушателей и не заглушать слова докладчика. Чтобы все материалы слайда воспринимались целостно, и не возникало диссонанса между отдельными его фрагментами, необходимо учитывать общие правила оформления презентации.

*Единое стилевое оформление*:

-стиль может включать: определенный шрифт (гарнитура и цвет), цвет фона или фоновый рисунок, декоративный элемент небольшого размера и др.;

-не рекомендуется использовать в стилевом оформлении презентации более 3 цветов и более 3 типов шрифта;

-оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части;

-все слайды презентации должны быть выдержаны в одном стиле.

*Содержание и расположение информационных блоков на слайде*:

-информационных блоков не должно быть слишком много (3-6);

-рекомендуемый размер одного информационного блока — не более 1/2 размера слайда;

-желательно присутствие на странице блоков с разнотипной информацией (текст, графики, диаграммы, таблицы, рисунки), дополняющей друг друга;

-ключевые слова в информационном блоке необходимо выделить;

-информационные блоки лучше располагать горизонтально, связанные по смыслу блоки — слева направо;

-наиболее важную информацию следует поместить в центр слайда;

-логика предъявления информации на слайдах и в презентации должна соответствовать логике ее изложения.

Помимо правильного расположения текстовых блоков, нужно не забывать и об их содержании — тексте. В нем ни в коем случае не должно содержаться орфографических ошибок. Также следует учитывать общие правила оформления текста.

После создания презентации и ее оформления, необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление, проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране), насколько скоро и адекватно она воспринимается из разных мест аудитории, при разном освещении, шумовом сопровождении, в обстановке, максимально приближенной к реальным условиям выступления.

##### Правила компьютерного набора текста

При компьютерном наборе текста необходимо соблюдать определенные правила. Это позволит получить тексты, близкие по оформлению к оригинал-макетам, используемым при издании книг. Кроме того, правильно оформленные и структурированные тексты легче перенести с одной платформы на другую (т.е. прочитать в другой операционной системе) или опубликовать в глобальной сети Internet.

*Общие правила оформления текста*:

-Точка в конце заголовка и подзаголовках, выключенных отдельной строкой, не ставится. Если заголовок состоит из нескольких предложений, то точка не ставится после последнего из них. Порядковый номер всех видов заголовков, набираемый в одной строке с текстом, должен быть отделен пробелом независимо от того, есть ли после номера точка.

-Точка не ставится в конце подрисуночной подписи, в заголовке таблицы и внутри нее. При отделении десятичных долей от целых чисел лучше ставить запятую (0,158), а не точку (0.158).

-Перед знаком препинания пробел не ставится (исключение составляют открывающиеся парные знаки, например, скобки, кавычки). После знака препинания пробел обязателен (если этот знак не стоит в конце абзаца). Тире выделяется пробелами с двух сторон. Дефис пробелами не выделяется.

-Числительные порядковые и количественные выражаются в простом тексте словами (обычно, однозначные при наличии сокращенных наименований), цифрами (многозначные и при наличии сокращенных обозначений) и смешанным способом (после десятков тысяч часто применяются выражения типа 25 тыс.), числительные в косвенных падежах набирают с так называемыми наращениями (6-го). В наборе встречаются арабские и римские цифры.

-Индексы и показатели между собой и от предшествующих и последующих элементов набора не должны быть разделены пробелом (Н2О, м3/с)

-Нельзя набирать в разных строках фамилии и инициалы, к ним относящиеся, а также отделять один инициал от другого.

-Не следует оставлять в конце строки предлоги и союзы (из одной-трех букв), начинающие предложение, а также однобуквенные союзы и предлоги в середине предложений.

-Последняя строка в абзаце не должна быть слишком короткой. Надо стараться избегать оставления в строке или переноса двух букв. Текст концевой строки должен быть в 1,5-2 раза больше размера абзацного отступа, т.е. содержать не менее 5-7 букв. Если этого не получается, необходимо вогнать остаток текста в предыдущие строки или выгнать из них часть текста. Это правило не относится к концевым строкам в математических рассуждениях, когда текст может быть совсем коротким, например "и", "или" и т.п.

-Знаки процента (%) применяют только с относящимися к ним числами, от которых они не отделяются.

-Знаки градуса (°), минуты ('), секунды ('') от предыдущих чисел не должны быть отделены пробелом, а от последующих чисел должны быть отделены пробелом (10° 15').

-Формулы в текстовых строках набора научно-технических текстов должны быть отделены от текста на пробел или на двойной пробел. Формулы, следующие в текстовой строке одна за другой, должны быть отделены друг от друга удвоенными пробелами.

-Знаки номера (№) и параграфа (§) применяют только с относящимися к ним числами и отделяются пробелом от них и от остального текста с двух сторон. Сдвоенные знаки набираются вплотную друг к другу. Если к знаку относится несколько чисел, то между собой они отделяются пробелами. Нельзя в разных строках набирать знаки и относящиеся к ним цифры.

-В русском языке различают следующие виды сокращений: буквенная аббревиатура — сокращенное слово, составленное из первых букв слов, входящих в полное название (СССР, НДР, РФ, вуз); сложносокращенные слова, составленные из частей сокращенных слов (колхоз) или усеченных и полных слов (Моссовет), и графические сокращения по начальным буквам (г. — год), по частям слов (см. — смотри), по характерным буквам (млрд — миллиард), а также по начальным и конечным буквам (ф-ка — фабрика). Кроме того, в текстах применяют буквенные обозначения единиц физических величин. Все буквенные аббревиатуры набирают прямым шрифтом без точек и без разбивки между буквами, сложносокращенные слова и графические сокращения набирают как обычный текст. В выделенных шрифтами текстах все эти сокращения набирают тем же, выделительным шрифтом.

*Специфические требования при компьютерном наборе текста*:

-При наборе текста одного абзаца клавиша «Перевод строки» («Enter») нажимается только в конце этого абзаца.

-Между словами нужно ставить ровно один пробел. Равномерное распределение слов в строке текстовым процессором выполняется автоматически. Абзацный отступ (красную строку) устанавливать с помощью пробелов запрещено; для этого используются возможности текстового процессора (например, можно использовать бегунки на горизонтальной полосе прокрутки или табулятор). Знак неразрывный пробел (Вставка → Символ, вкладка Специальные знаки или комбинация клавиш CTRL+SHIFT+пробел) препятствует символам, между которыми он поставлен, располагаться на разных строчках, и сохраняется фиксированным при любом выравнивании абзаца (не может увеличиваться, в отличие от обычного пробела). Выделением называют особое оформление отдельных слов или частей текста, которое подчеркивает их значение. Все виды выделений делят на три группы:

-Шрифтовые выделения, выполняемые путем замены характера или начертания шрифта, — набор курсивом, полужирным, жирным, полужирным курсивом, прописными или капительными буквами, шрифтами другого кегля или даже другой гарнитуры;

-Комбинированные выделения, выполняемые одновременно двумя способами, например, набор полужирным вразрядку, набор полужирным шрифтом увеличенного кегля с выключкой в «красную строку» и дополнительными отбивками, набор курсивом с заключением текста в рамку и т. п.

-Шрифтовые выделения (курсивом, полужирным, жирным) должны быть выполнены шрифтами той же гарнитуры и кегля, что и основной текст. Знаки препинания, следующие за выделенной частью текста, должны быть набраны шрифтом основного текста.

-В текстовом наборе абзацные отступы должны быть строго одинаковыми во всем документе, независимо от кегля набора отдельных частей текста.

-Знак тире, или длинное тире, может быть набрано с помощью одновременного нажатия комбинации клавиш CTRL+SHIFT+серый минус (серый минус располагается на цифровой клавиатуре, справа) или Вставка → Символ, вкладка Специальные знаки.

Правила оформления презентации**:**

* Правило № 1: Обратите внимание на качество картинок. Картинки должны быть крупными, четкими. Не пытайтесь растягивать мелкие картинки через весь слайд: это приведет к ее пикселизации и значительному ухудшению качества. На одном слайде — не более трех картинок, чтобы не рассеивать внимание и не перегружать зрение. Картинка должна нести смысловую нагрузку, а не просто занимать место на слайде**.**
* Правило № 2. Не перегружайте презентацию текстом. Максимально сжатые тезисы, не более трех на одном слайде. Текст не должен повторять то, что говорят, возможно, лишь краткое изложение сути сказанного.
* Правило № 3. Оформление текста. Текст должен быть четким, достаточно крупным, не сливаться с фоном.
* Правило № 4. Настройка анимации. Порой составитель презентации, как будто играя в интересную игру, перегружает презентацию анимационными эффектами. Это отвлекает и бывает очень тяжело для глаз. Используйте минимум эффектов, берите только самые простые. Особенно утомляют такие эффекты как вылет, вращение, собирание из элементов, увеличение, изменение шрифта или цвета.
* Правило № 5. Смена слайдов. Здесь тоже обращаем внимание, как сменяются слайды. Лучше не использовать здесь эффекты анимации совсем. Когда слайды сменяются, наезжая друг на друга или собираясь из отдельных полос, начинает просто рябить в глазах. Берегите свое зрение и зрения ваших слушателей.

Приложение Г

Рекомендации по составлению конспекта

Составление конспекта – наиболее совершенная и наиболее сложная форма записи. Слово «конспект» происходит от латинского «conspectus», что означает «обзор, изложение». В правильно составленном конспекте обычно выделено самое основное в изучаемом тексте, сосредоточено внимание на наиболее существенном, в кратких и четких формулировках обобщены важные теоретические положения.

Следует придерживаться следующих рекомендаций при работе над составлением конспекта:

-необходимо внимательно изучить содержание конспектируемой темы по рекомендуемым источникам;

-при изучении материала особое внимание обратить на сущность обозначенных вопросов;

-читая изучаемый материал в первый раз, подразделяйте его на основные смысловые части, выделяйте главные мысли, выводы

-необходимо четко и грамотно проиллюстрировать ответы на поставленные вопросы;

-составляя конспект, можно отдельные слова и целые предложения писать сокращенно, выписывать только ключевые слова, применять условные обозначения

-записи в конспекте должны быть четкими и разборчивыми;

-формулы, используемые в конспекте должны быть расшифрованы;

-чтобы форма конспекта как можно более наглядно отражала его содержание, располагайте абзацы "ступеньками" подобно пунктам и подпунктам плана, применяйте разнообразные способы подчеркивания, используйте карандаши и ручки разного цвета.

-особо важные аспекты в конспекте должны быть выделены;

-схемы, эскизы, рисунки должны быть четкими и иметь название;

-конспект выполняется в тетради для самостоятельных работ.

**Основные ошибки при составлении конспекта:**

1. Слово в слово повторяет тезисы, отсутствует связность при пересказе.
2. Многословие (много вводных слов) или чрезмерная краткость, незаконченность основных смысловых положений текста.
3. При передаче содержания текста потеряна авторская особенность текста, его структура.

*Составление схем, иллюстраций (рисунков), графиков, диаграмм* – это более простой вид графического способа отображения информации. Целью этой работы является развитие умения студента выделять главные элементы, устанавливать между ними соотношение, отслеживать ход развития, изменения какого-либо процесса, явления, соотношения каких-либо величин и т. д. Второстепенные детали описательного характера опускаются. Рисунки носят чаще схематичный характер. В них выделяются и обозначаются общие элементы, их топографическое соотношение. Рисунком может быть отображение действия, что способствует наглядности и, соответственно, лучшему запоминанию алгоритма. Схемы и рисунки широко используются в заданиях на практических занятиях в разделе самостоятельной работы. Эти задания могут даваться всем студентам как обязательные для подготовки к практическим занятиям.

*Роль преподавателя:*

* конкретизировать задание, уточнить цель;
* проверить исполнение и оценить в контексте задания.

*Роль студента:*

* изучить информацию по теме;
* создать тематическую схему, иллюстрацию, график, диаграмму;
* представить на контроль в установленный срок.

*Критерии оценки:*

* соответствие содержания теме;
* правильная структурированность информации.
* наличие логической связи изложенной информации;
* аккуратность выполнения работы;
* творческий подход к выполнению задания;
* работа сдана в срок.

Приложение Д

Методические рекомендации по подготовке реферата

Реферат – краткое изложение научной и специальной литературы по определенной проблеме или анализ источников (например, нормативного права). Их цель – научить студента пользоваться литературой, статистическими данными, критически осмысливать теорию и практику рассматриваемых проблем, привить умение четко и логично излагать материал в письменном виде. Реферат является самостоятельной разработкой какой-либо теоретической проблемы. Реферат обязательно должен иметь характер научного исследования и фактически может стать итогом самостоятельной работы студента, направленной на самообразование и более глубокое изучение учебной дисциплины.

Общие требования, предъявляемые к реферату

* реферат должен представлять собой самостоятельную разработку актуальной проблемы по изучаемой дисциплине
* основой реферата должны служить современные научные публикации, нормативные материалы по соответствующей проблеме
* источниковая база исследования формируется на основе монографий, научных статей, справочно-информационного материала
* план и материалы реферата должны раскрывать актуальность выбранной темы
* содержание раскрываемых вопросов должно сопровождаться ссылками на источники, использованные автором, и в конце работы прилагается список этих источников

Основные этапы подготовки реферата

* выбор темы
* консультации научного руководителя
* подготовка плана реферата
* работа с источниками, сбор материала
* написание текста реферата
* оформление рукописи и предоставление ее научному руководителю
* защита реферата.

**Требования к оформлению**: объём реферата должен составлять до 5 печатных листа (формат А4, при 14 шрифте и 1,5 межстрочном интервале) на страницах указываются номера. Поля страницы: левое 2 см, верхнее и нижнее по 2 см, правое 2 см.

**Реферат примерно должен иметь следующую структуру:**

1. **Введение** излагается на 1странице. Содержит обоснование проблематики и **актуальности** выбранной темы, определение **цели** и **задач** работы, небольшой обзор литературы, оценка степени изученности проблемы.

2. **Основная часть** имеет 2-3 главы, примерно равных по объёму. В них раскрывается поставленная проблема, при соблюдении логики в переходе от одного вопроса к другому и чёткости завершающих их выводов. При использовании документов, цифр или фактов нужно обязательно давать ссылку на источник данной информации. При оформлении реферата применяют таблицы и графики, которые должны сопровождаться анализом. Большие таблицы помещаются в приложения.

3. **Заключение** занимает 1-2 страницы и содержит основные обобщённые выводы по всему реферату.

Список литературы составляется в алфавитном порядке и должен включать не менее 5-6 наименований.

На последнем этапе проходит защита реферата, в ходе которой студент знакомит слушателей с выбранной им проблемой, её актуальностью, даёт оценку степени изученности, кратко излагает содержание реферата (или главы) и основные выводы по теме. После чего слушатели могут задать защищающемуся вопросы по теме реферата и должны получить на них ответы. В итоге обсуждения студенту выставляется оценка за проделанную работу. Лучшие рефераты могут быть рекомендованы для студенческих научных конференций.

Критерии оценки: степень раскрытия поставленной проблемы; логика и стиль изложения; самостоятельность в подходах и выводах; количество используемых источников; оформление реферата и научного аппарата.