

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»  
Университетский колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ  
ПМ.01 ПОДГОТОВКА И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Специальность 22.02.06 Сварочное производство

Составитель(и): преподаватель высшей категории Н.Г. Пономарева

Проректор по  
образовательной  
деятельности

А. С. Кривоногова

Екатеринбург  
2024

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа ПМ. 01. Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования специальности 22.02.06 Сварочное производство.

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

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен:

#### ***иметь практический опыт:***

- применение различных методов, способов и приемов сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами;
- технической подготовки производства сварных конструкций;
- выбора приспособлений, оборудования и инструментов для обеспечения производства сварных конструкций с заданными свойствами;
- хранение и использование сварочной аппаратуры и инструмента в ходе производственного процесса;

#### ***уметь:***

- организовать рабочее место сварщика;
- выбирать рациональный способ сборки и сварки конструкции, оптимальную технологию соединения или обработки конкретной конструкции или материала;
- использовать типовые методики выбора параметров технологических процессов;
- устанавливать параметры режимов сварки;
- рассчитывать нормы расхода основных и вспомогательных и вспомогательных материалов для изготовления сварного узла или конструкции;
- читать рабочие чертежи сварных конструкций;

#### ***знать:***

- виды сварочных участков;
- виды сварочного оборудования, устройство и правила эксплуатации; источники питания;

- оборудование сварочных постов;
- технологический процесс подготовки деталей под сборку и сварку;
- основы технологии сварки и производства сварных конструкций;
- методику расчетов режимов ручных и механизированных способов сварки;
- основные технологические приемы сварки и наплавки сталей, чугунов и цветных металлов;
- технологию изготовления сварных конструкций различного класса;
- технику безопасности проведения сварочных работ и меры экологической защиты окружающей среды

Освоение модуля ПМ. 01. Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций направлено на формирование **общих компетенций:**

#### **Общие компетенции**

<b>Наименование компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	ОК 01.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	ОК 02.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	ОК 03
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	ОК 07
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	ОК 9.

#### **Профессиональные компетенции**

<b>Наименование компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>

Применять различные методы, способы и приёмы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами.	ПК 1.1.
Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций.	ПК 1.2.
Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами.	ПК 1.3.
Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса.	ПК 1.4.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Коды профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Объем времени, отведенный на освоение МДК					Практика
		Обязательная аудиторная нагрузка			Самостоятельная работа, час.		Учебная, час.
		Всего, час.	в т.ч. пр. занятия, час.	в т.ч. курсовая раб. (проект), час.	Всего, час.	в т.ч. курсовая раб. (проект), час.	
1	2	4	5	6	7	8	9
ПК 1.1 -1.4	МКД 01.01 «Технология сварочных работ»	457	126	-	151	-	324
ПК 1.1 -1.4	МДК.01.02. Основное оборудование для производства сварных конструкций	159	45	-	54	-	-
	Всего:	616	171	-	205	-	324

## 2.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса МКД 01.01 «Технология сварочных работ»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
1	2	3
<b>Раздел 1. Технологические процессы в машиностроении</b>		
<p><b>Тема 1.1</b>                      Основные сведения о производстве черных, цветных металлов и сплавов, порошковых и композиционных материалов</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>1.Производство чугуна</b>                      Понятие о чугуне. Исходные материалы для производства чугуна. Доменная печь, ее назначение и устройство. Основные физико-химические процессы, протекающие в доменной печи. Продукты доменного производства и их использование в народном хозяйстве. Основные технико-экономические показатели работы доменной печи.</p> <p><b>2.Производство стали</b>                      Сущность передела чугуна в сталь. Понятие о стали. Современные способы получения стали: конвертерный, мартеновский и электродуговой способы получения стали. Способы повышения качества стали. Современные способы разлива стали. Мероприятия по охране труда и окружающей среды при производстве черных металлов.</p> <p><b>3. Производство цветных металлов и сплавов</b>                      Цветные металлы, их краткая характеристика и применение в народном хозяйстве. Медные руды и способы получения меди из них. Пирометаллургический способ получения меди. Сырье для получения алюминия. Получение глинозема. Получение титана и магния. Перспективы развития производства цветных металлов.</p> <p><b>4. Производство порошковых и композиционных материалов</b>                      Общие сведения о производстве деталей из металлических порошков. Методы получения металлических порошков: механические и физико-химические. Технология производства порошковых спеченных материалов и изделий. Композиционные материалы, их свойства и применение. Сплавы с «эффектом памяти», их состав, свойства, применение. Техничко-экономические преимущества метода порошковой металлургии.</p> <p><b>Практическое занятие № 1</b>                      Разработать технологический процесс изготовления для заданной детали</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                      Конспектирование учебной и дополнительной литературы.                      Написание докладов и рефератов.                      Подготовка презентаций.</p>	<p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>8</p> <p>8</p>
<b>Тема 1.2</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
1	2	3
<p>Основы проектирования технологических процессов в машиностроении</p>	<p><b>1. Понятие о технологическом цикле, его стадиях и характеристиках</b>            Основы проектирования технологического цикла, его стадии и характеристики. Определения и основные понятия технологии машиностроения, производственный процесс, его структура. Схема построения производственного процесса.</p> <p><b>2. Технологические процессы, определения и основные понятия</b>            Технологический процесс, его определение. Виды технологических процессов по ГОСТ 14.302 – 73 (ЕСТПП). Структура технологического процесса: операция, установ, позиция, технологический переход, вспомогательный переход, рабочий ход, вспомогательный ход.</p> <p><b>Лекции</b></p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>Конспектирование учебной и дополнительной литературы.            Написание докладов и рефератов.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>7</p>
<p><b>Тема 1.3</b>            Основные способы обработки металлов</p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p><b>1. Литейное производство</b>            Сущность литейного производства и его роль в машиностроении. Технологический процесс получения отливок. Получение отливок в разовые формы. Ручная и машинная формовка. Дефекты в отливках и методы их исправления. Специальные виды литья: классификация, сущность, преимущества, область применения. Применяемое оборудование. Мероприятия по охране труда и окружающей среды в литейном производстве.</p> <p><b>2. Обработка металлов давлением</b>            Сущность процесса обработки металлов давлением. Виды обработки давлением. Нагрев металла и нагревательные устройства. Прокатное производство. Сущность и виды прокатки. Продукция прокатного производства. Волочение металла, его сущность и назначение. Прессование металла и способы прессования. Свободная ковка, ее основные операции. Оборудование свободной ковки. Горячая объемная штамповка. Операции и оборудование для горячей штамповки. Холодная штамповка. Операции, оборудование и инструмент для холодной штамповки.</p> <p><b>3. Термическая обработка металлов и сплавов</b>            Сущность и назначение термической обработки. Распад аустенита при охлаждении. Перлитное, мартенситное и промежуточное превращение аустенита. Классификация видов термической обработки. Отжиг стали, его сущность и назначение. Виды отжига. Свойства стали после отжига. Нормализация, ее сущность и назначение. Закалка стали, ее сущность и назначение. Температура закалки стали. Охлаждающие среды. Закаливаемость и прокаливаемость. Способы закалки. Поверхностная закалка. Дефекты закалки. Отпуск стали. Назначение и виды отпуска. Превращения при отпуске закаленной стали. Термическая обработка чугунов.            Химико-термическая обработка металлов и сплавов, ее сущность, назначение и виды.</p>	<p>4</p> <p>2</p> <p>2</p>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
1	2	3
	<p><b>4. Механическая обработка металлов резанием</b>  Общие вопросы об обработке резанием. Принципы взаимозаменяемости. Понятие о допусках и посадках. Понятие о шероховатости поверхности. Процесс резания металлов. Основные части и элементы резца. Понятие о режимах резания. Методы обработки резанием. Классификация металлорежущих станков и их характеристика.</p>	4
	<p><b>5. Процессы формирования разъемных и неразъемных соединений металлов и неметаллов</b>  Классификация соединений, выполняемых при сборке машин и механизмов. Методы осуществления разъемных соединений. Требования, предъявляемые к разъемным соединениям. Методы осуществления неразъемных соединений. Требования, предъявляемые к неразъемным соединениям. Инструмент, приспособления и оборудование, применяемые для получения разъемных и неразъемных соединений.</p>	2
	<p><b>6. Основные понятия о сборочных процессах</b>  Значение и объем сборочных работ в технологическом процессе. Изделие и его элементы. Исходные данные для разработки технологических процессов сборки. Организационные формы сборки. Технологическая классификация методов сборки и ее выбор. Технологический контроль и испытание сборочных единиц и машин.</p>	2
	<p><b>7. Технологические методы получения заготовок из конструкционных материалов. Формообразование и формоизменения заготовок</b>  Виды и способы изготовления заготовок из конструкционных материалов. Получение заготовок литьем. Получение заготовок обработкой давлением. Кованные и штампованные заготовки. Сварные заготовки. Заготовки из неметаллических материалов. Основные способы получения заготовок из пластмасс, древесины и других материалов. Основные требования, предъявляемые к заготовкам. Ресурсо- и энергосберегающие технологии.</p>	2
	<p><b>Практическое занятие № 2</b></p>	8
	<p>Разработать технологический процесс изготовления детали</p>	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p>	
	<p>Конспектирование учебной и дополнительной литературы.  Написание докладов и рефератов.</p>	8
<p><b>Раздел 2. Газопламенная обработка металлов</b></p>		
<p><b>Тема 2.1</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p>	



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
1	2	3
<p>Основы газопламенной обработки металлов</p>	<p><b>1. Оборудование для хранения, транспортировки и использования кислорода</b>  ГОСТы на газообразный и жидкий кислород для газопламенной обработки. Баллоны для газообразного кислорода, их конструкция, газовая емкость, паспортные данные. Устройство вентиля. Причины взрывов кислородных баллонов. Испытание баллонов. Техника безопасности при обращении с баллонами. Испытание баллонов и пожарная безопасность.  Перепускные кислородные рампы, их конструкции и установка. Жидкий кислород, его достоинства и недостатки. Аппараты для жидкого кислорода: стационарные и транспортные танки, холодные газификаторы. Техника безопасности при обращении с жидким кислородом.</p>	2
	<p><b>2. Горючие газы и жидкости для газопламенной обработки</b>  Требования, предъявляемые к горючим газам и жидкостям для газопламенной обработки.  Свойства наиболее широко применяемых горючих - заменителей ацетилена: пропано-бутановых смесей, природного и горючего газа, водорода и коксового газа, а также жидких горючих - бензина и керосина.  Способы получения и транспортировки отдельных горючих.  Ацетилен как основное горючее для газопламенной обработки, его свойства, способ получения, преимущества и недостатки. Оборудование и аппаратура для получения и транспортировки ацетилена. Карбид кальция, его свойства. Производство карбида кальция. Теоретический выход ацетилена и расход воды. Храпение и транспортировка карбида кальция. Классификация ацетиленовых генераторов согласно ГОСТ и основные требования к ним. Конструкции, принцип действия и технические характеристики передвижных стационарных генераторов.  Предохранительные затворы, их назначение и классификация. Схемы и работа водяных затворов открытого и икры того типов. Конструкции типовых водяных затворов.  Растворенный ацетилен и его преимущества. ГОСТ на растворенный ацетилен. Конструкция и газовая емкость ацетиленовых баллонов. Техника безопасности и пожарная безопасность при обращении с ацетиленовыми баллонами.  Очистка и осушка ацетилена. Основные примеси в техническом ацетиле и способы их удаления. Химическая очистка ацетилена, устройство очистителей. Ацетиленовые станции на предприятиях, их расположение.</p>	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
1	2	3
	<p><b>3. Газовые коммуникации и оборудование рабочих постов</b>  Назначение и классификация редукторов. Схемы и работа редукторов прямого и обратного действия. Рабочие характеристики редукторов. Конструкции современных баллонных, сетевых и рамповых редукторов для кислорода и ацетилена. Особенности устройства редукторов для газов-заменителей ацетилена. Правила технической эксплуатации редукторов. Техника безопасности и пожарная безопасность при обслуживании редукторов.  Конструкция и принцип действия регулятора давления для безинжекторной горелки.  Назначение и классификация сварочных горелок. Схемы и работа безинжекторной и инжекторной горелок. Основные требования к горелкам. Конструкции ацетиленовых сварочных горелок безинжекторного и инжекторного типов и их технические характеристики. Особенности конструкций горелок, работающих на жидком горючем и газах-заменителях ацетилена.  Установка КГФ для подачи газообразного флюса в горелку, ее устройство, принцип действия и область применения.  Техника безопасности при работе со сварочными горелками.  Трубопроводы для ацетилена и кислорода: материал для изготовления, условия прокладки вне и внутри цеха, подбор сечения. Классификация трубопроводов для кислорода и горючих газов по давлению. Газоразборные посты для ацетилена, газозаменителей и кислорода. Шланги (рукава) для газов и жидких горючих, их диаметры, устройство, правила технической эксплуатации. Указатели расхода и давления газов. Техника безопасности пожарная безопасность при обслуживании трубопроводов и газоразборных постов.</p>	2
	<p><b>Практическое занятие № 3</b>  Газовые баллоны</p>	4
	<p><b>Практическое занятие № 4</b>  Ацетиленовые генераторы</p>	6
	<p><b>Практическое занятие № 5</b>  Газовые редукторы</p>	4
	<p><b>Практическое занятие № 6</b>  Газовые горелки и резаки.</p>	4
	<p><b>Практическое занятие № 7</b>  Предохранительные затворы</p>	4
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p>	
	<p>Конспектирование учебной и дополнительной литературы.  Написание докладов и рефератов.  Подготовка презентаций</p>	7

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
1	2	3
<b>Тема 2.2</b> Технология газовой сварки	<b>1. Сварочное пламя</b> Строение и состав ацетиленокислородного пламени при различном содержании кислорода и горючего газа в горной смеси. Химическое взаимодействие пламени с металлом. Температура ацетиленокислородного пламени и пламени с использованием газов-заменителей ацетилена. Зависимость нагрева металла от состава горючей смеси, расхода горючего, угла наклона пламени к поверхности металла, скорости перемещения пламени, толщины и теплофизических свойств металла.	2
	<b>2. Металлургические и тепловые процессы газовой сварки пламенем</b> Реакции в расплавленном металле при газовой сварке. Насыщение металла шва: водородом, углеродом, азотом и примесями из горючих газов. Роль присадочного металла и его состав при сварке различных металлов. Назначение, виды и действия флюсов. Составы типовых флюсов, способы их применения и требования к хранению. Структура металла шва и основного металла в зоне термического влияния и их свойства. Способы улучшения структуры сварного соединения при сварке различных металлов и сплавов. Напряжения и деформации при газовой сварке, причины их возникновения. Способы уменьшения напряжений и деформаций.	2
	<b>3. Основные сведения о технологии газовой сварки пламенем</b> Типы сварных соединений, применяемые при газовой сварке. Классификация сварных швов по различным признакам. Форма кромок деталей при стыковом соединении. Подготовка деталей к сварке. Режимы и особенности технологии газовой сварки. Выбор мощности сварочного пламени, сечения присадочного металла и скорости сварки. Положения горелки и прутка в процессе сварки. Способы сварки, их сущность, область применения, технико-экономические показатели. Особенности сварки швов в различных пространственных положениях. Дефекты сварных соединений, их виды, влияние на качество соединений причины образования, способы предупреждения и методы устранения. Основные методы повышения производительности труда газосварщика и мероприятия по экономии расходуемых материалов.	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
1	2	3
	<p><b>4. Газопламенная сварка конструкционных углеродистых и легированных сталей и сплавов</b>  Свариваемость углеродистых сталей. Марки сварочной проволоки по ГОСТ для сварки углеродистых сталей и влияние отдельных примесей на свойства проволоки.  Режимы и технология сварки малоуглеродистых сталей. Примеры ремонтных работ, выполняемых газовой сваркой: заварка трещин, сварка заплат, наплавка изношенных поверхностей.  Сварка среднеуглеродистых сталей. Специфика сварки сталей этого типа и особенности технологии сварки.  Влияние химического состава легированных сталей на их свариваемость газовым пламенем. Марки сварочной проволоки по ГОСТу для сварки легированных сталей.  Сварка низколегированных молибденовых, хромомолибденовых и хромокремнемарганцевых сталей. Особенности технологии сварки.  Сварка высоколегированных хромоникелевых нержавеющей сталей аустенитного класса. Особенности технологии сварки. Последующая термообработка сварных соединений.  Преимущества и недостатки газовой сварки углеродистых и легированных сталей по сравнению с ручной электродуговой сваркой и другими методами сварки этих сталей.  Общие сведения о газопрессовой сварке.  Техника безопасности и пожарная безопасность при сварке углеродистых и конструкционных сталей.</p>	4
	<p><b>5. Сварка чугуна</b>  Влияние примесей на свариваемость чугуна. Виды сварочных работ по чугуну: заварка дефектов в литье, ремонтные работы.  Специфические особенности, возникающие при сварке чугуна.  Выбор метода сварки без предварительного подогрева, с местным и общим подогревом.  Режимы предварительного подогрева и применяемые при этом устройства. Виды дефектов, возникающих при сварке. Подготовка кромок под сварку. Меры предотвращения деформаций и трещин. Режимы и технология сварки серого чугуна; роль повышенного содержания кремния в присадочных прутках; значение флюсов; выбор мощности и характера пламени; последовательность проведения операций. Охлаждение чугунных изделий после сварки.  Низкотемпературная сварка серого чугуна; сущность и особенности данного метода сварки; присадочный материал и флюсы; области применения и технико-экономические показатели.  Преимущества и недостатки газовой сварки чугуна по сравнению с другими методами сварки.  Техника безопасности и пожарная безопасность при сварке чугуна.</p>	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
1	2	3
	<p><b>6. Сварка цветных металлов и сплавов</b>            Характерные особенности сварки цветных металлов и сплавов. Подготовка деталей из цветных металлов к сварке; режимы и технология сварки меди, латуни и бронзы; присадочные материалы и флюсы; последующая обработка сварных соединений.            Сварка алюминия и его сплавов. Специфические особенности сварки алюминия. Особенности подготовки к сварке деталей и изделий из прокатного и литого алюминия.            Выбор режимов и технологии сварки. Присадочные материалы и флюсы. Виды дефектов, возникающие при сварке, методы их устранения. Последующая обработка сварных соединений.            Техника безопасности и пожарная безопасность при сварке цветных металлов.</p>	2
	<p><b>7. Сварка пластмасс</b>            Характерные особенности сварки термопластов по сравнению с металлами. Сущность способа сварки пластмасс нагретыми газами. Аппаратура для сварки нагретыми газами: газовые горелки прямого и косвенного нагрева электрические горелки.            Технология сварки термопластов нагретыми газами; основные типы соединения и подготовка кромок; диаметр присадочных прутков; положение наконечника горелки и прутка в процессе сварки; контроль температуры материала прутка. Технология многослойной сварки с одной и двух сторон. Качество сварки и применяемые методы контроля.            Техника безопасности и пожарная безопасность при сварке пластмасс.</p>	2
	<p><b>Практическое занятие № 8</b></p>	6
	<p>Технология газовой сварки</p>	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>            Конспектирование учебной и дополнительной литературы.            Написание докладов и рефератов.</p>	6
<p><b>Тема 2.3</b>            Кислородная резка металлов</p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p>	
	<p><b>1. Физико-химические основы кислородной резки</b>            Процесс кислородной резки металлов, его сущность и назначение.            Классификация способов кислородной резки. Основные условия резки и требования, предъявляемые к разрезаемому металлу. Подогревательное пламя и факторы, влияющие на подогрев металла.            Применение жидких горючих, а также газов-заменителей ацетилен для резки металлов.            Влияние примесей в стали на процесс резки и закаливаемость разрезанного материала.            Требования к кислороду, применяемому для резки: выбор рабочего давления; значение формы канала мундштука; влияние частоты кислорода на показатели процесса резки. Влияние резки на структуру и свойства углеродистых сталей.            Плазменная резка. Сущность процесса.</p>	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
1	2	3
	<p><b>2. Аппаратура для ручной резки</b>  Классификация ручных резаков. Требования к универсальным резакам. Конструкции резаков и их технические характеристики. Вставные резаки для резки стали средних и малых толщин. Резаки для газов-заменителей ацетилена. Установки для резки с использованием жидкого горючего. Специальных ручных резаков для различных работ: вырезки отверстий, резки труб срезки заклёпок.  Установка для ручной резки стали большой толщины кислородом низкого давления.  Техника безопасности и пожарная безопасность при ручной резке.  Установка для ручной плазменной резки.</p>	2
	<p><b>3. Оборудование для машинной резки</b>  Преимущество машинной резки и основные области ее применения. Резаки машинной резки. Классификации машин для кислородной резки согласно ГОСТу. Структура условного обозначения машин. Назначение и принципиальная схема газорезательных и стационарных машин различных типов. Назначение и общая характеристика машин типа ПК. Принципы копирования и ЧПУ, используемые в стационарных машинах. Перспективные конструкции машин различных типов.  Специализированные машины и установки для кислородной резки: для резки труб, резки на вертикальной плоскости, вырезки фланцев и другие.  Перспективы развития механизации процессов резки.  Техника безопасности и пожарная безопасность при машинной резке.</p>	2
	<p><b>4. Основы технологии разделительной кислородной резки</b>  Основные требования к точности резки и классификация операций по степени. Влияние технологических параметров на процессы резки.  Основные положения технологии резки. Подготовка металла к резке. Резка с кромки и в средней части листа при различных толщинах разрезаемой стали. Выбор режима резки: мощность и характер пламени, давление кислорода, расстояние от мундштука до металла, скорость резки.  Технология ручной и машинной резки стали малой и средней толщины. Резка стали большой толщины кислородом низкого давления.  Пакетная резка стали: назначение, области применения и технико-экономические показатели. Особенности технологии резки закаливаемых сталей. Методы уменьшения деформации при кислородной резке. Особенности машинной резки. Конструирование и расчет копиров и программ ЧПУ для машинной резки.</p>	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
1	2	3
	<p><b>5. Специальные виды кислородной резки</b>  Поверхностная резка металлов: сущность процесса, область применения, особенности технологии резки, технико-экономические показатели, применяемое оборудование.  Кислородно-флюсовая резка: сущность процесса, область применения, особенности технологии, применяемое оборудование, флюсы для резки. Конструктивные особенности различных установок.  Особенности технологии резки высоколегированных сталей, чугуна, меди и ее сплавов.  Подводная резка: сущность процесса, назначение, область применения, особенности технологии, применяемое оборудование, затруднения при резке и меры их преодоления. Конструктивные особенности бензокислородной установки.  Копьевая резка металла: сущность процесса, область применения, применяемое оборудование и оснастка поста, технология резки.  Новое в специальных видах кислородной резки.  Техника безопасности и пожарная безопасность при специальных видах кислородной резки.</p> <p><b>Практическое занятие № 9</b></p> <p>Технология кислородной резки</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>Конспектирование учебной и дополнительной литературы.  Написание докладов и рефератов.</p>	<p>2</p> <p>8</p> <p>6</p>
<p><b>Тема 2.4</b>  Газопламенная пайка и процессы пламенной обработки поверхности изделий</p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p><b>1. Газопламенная пайка металлов и сплавов</b>  Сущность процесса пайки, его достоинства и недостатки.  Факторы, определяющие качество паяного соединения.  Аппаратура для пайки с использованием ацетилен, его заменителей и жидких горючих. ГОСТ на мягкие и твердые припои. Свойства паяных соединений.  Флюсы для пайки мягкими и твердыми припоями, примеры состава и действие флюсов при пайке черных и цветных металлов. Технология пайки твердыми припоями: типы паяных соединений, подготовка кромок деталей, выбор кромок деталей, выбор режимов и техника выполнения пайки.  Последующая обработка паяных соединений.</p>	<p>2</p>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
1	2	3
	<p><b>2. Наплавка цветных металлов и твердых сплавов</b>  Наплавка меди и ее сплавов на стальные и чугунные детали: сущность процесса, назначение, его особенности и требования к подготовке деталей. Технология наплавки обычным способом с ручной подачей порошкообразного флюса и при использовании газофлюсных установок. Техничко-экономические показатели процесса.  Наплавка порошкообразных литых и сплавленно-спеченных твердых сплавов газовым пламенем. Подготовка поверхностей деталей и инструмента к наплавке. Особенности режимов и технологии выполнения наплавки.  Техника безопасности и пожарная безопасность при наплавке цветных и твердых сплавов.</p>	2
	<p><b>3. Поверхностная газопламенная закалка</b>  Сущность процесса поверхностной закалки стальных и чугунных деталей. Способы газопламенной закалки, их особенности.  Закалочное оборудование, типы конструкций закалочных горелок, универсальные и специализированные станки.  Технология газопламенной закалки. Техника безопасности и пожарная безопасность при проведении поверхностной газопламенной закалки. Техничко-экономические показатели.</p>	2
	<p><b>4. Газопламенная металлизация и напыление металлов</b>  Сущность процесса газовой металлизации и области применения процесса на производстве. Свойства металлизационных покрытий: механизм образования слоя, химический состав и физико-механические свойства, прочность сцепления, твердость покрытия, значение пористости нанесенного слоя. Газовые металлизационные проволочные аппараты; их устройство, режим работы, технические характеристики. Применение газов – заменителей ацетилена для металлизационных работ. Основы технологии металлизации подготовка поверхности изделий, проволока для металлизации, техника нанесения покрытий. Последующая обработка и контроль качества металлизационных покрытий. Сущность способа газопламенного напыления металлов и других материалов.  Основные свойства напыленных металлов.  Аппаратура для газопламенного напыления. Основы технологии напыления. Контроль качества напыления.</p>	2
	<b>Практическое занятие № 10</b>	4
	Технология пайки, поверхностной закалки, напыления, металлизации	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	
	Сбор информации по заданной тематике. Поиск и решение проблемных ситуаций. Подготовка презентаций	12



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
1	2	3
<b>Раздел 3</b> <b>Технология</b> <b>электрической</b> <b>сварки</b> <b>плавлением</b>		
<b>Тема.3.1</b> Классификация основных видов и способов электрической сварки плавлением.	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p><b>1. 1. Виды и способы сварки плавлением.</b> Виды сварки плавлением в зависимости от источника нагрева. Классификация электрической сварки плавлением в зависимости от степени механизации, рода тока, полярности, типа дуги, свойств электрода, условий наблюдения за процессом сварки, защитные зоны сварки др.</p> <p><b>2. Сущность основных видов и способов и способов сварки плавлением</b> Характеристика основных видов сварки плавлением: технологические особенности проведения различных видов сварки, их назначение, область применения, перспективы развития основных видов и способов электрической сварки плавлением.</p> <p><b>Практическое занятие № 11</b> Сварочная дуга. Способы зажигания сварочной дуги</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Конспектирование учебной и дополнительной литературы. Написание докладов и рефератов. Подготовка презентаций</p>	<p></p> <p>2</p> <p>4</p> <p>4</p> <p></p> <p>9</p>
<b>Тема 3.2</b> Теоретические основы электрической сварки плавлением	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p><b>1. Сварочная дуга и сущность процессов, протекающих в ней</b> Сварочная дуга: основные термины и определения. Ионизация газов. Основные способы зажигания сварочной дуги, их достоинства и недостатки. Процессы, происходящие в момент зажигания дуги. Процессы в различных областях сварочной дуги. Температуры анода, катода и столба дуги.</p> <p><b>2. Технологические особенности и условия устойчивого горения сварочной дуги</b> Статическая вольт – амперная характеристика и её влияние на условия горения дуги. Влияние рода тока и полярности на условия устойчивого горения дуги и формирования сварного шва. Влияние активных и инертных газов на условия устойчивого горения сварочной дуги.</p> <p><b>3. Действие магнитных полей и ферромагнитных масс на сварочную дугу</b> Причины возникновения магнитного отдувания дуги. Влияние собственного и постороннего магнитного поля на дугу. Действие ферромагнитных масс на сварочную дугу и меры по уменьшению магнитного отдувания дуги.</p>	<p></p> <p>4</p> <p>2</p> <p>4</p>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
1	2	3
	<p><b>4. Особенности теплопереноса при сварке и расчётные схемы, протекающих при этом процессов</b>  Формирование капли на торце электрода. Виды переноса металла в сварочную ванну и их характеристика. Электрическая, тепловая и эффективно тепловая мощность процесса электрической сварки плавлением. Коэффициент полезного действия сварочной дуги. Тепловой баланс процесса сварки. Нагрев электродов сварочной дугой, шлаковой ванной, током. Производительность процесса электрической сварки плавлением, коэффициенты плавления, наплавки, потерь на угар и разбрызгивание. Погонная энергия сварки. Понятие установившегося и не установившегося процессов сварки. Изотермы. Влияние погонной энергии и теплофизических свойств материала на форму изотерм. Длина сварочной ванны при дуговой сварке и время её существования</p>	6
	<p><b>Практическое занятие № 12</b>  Расчеты тепловых процессов при сварке</p>	8
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p>	
	<p>Конспектирование учебной и дополнительной литературы.  Написание докладов и рефератов.</p>	9
<p><b>Тема 3.3</b>  Сварочные материалы</p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p>	
	<p><b>1 Сварочная проволока. Неплавящиеся электродные стержни. Порошковая проволока и лента</b>  Назначение сварочной и наплавочной проволоки: требования, предъявляемые к ней. ГОСТ на сварочную проволоку. Виды сварочной и наплавочной проволоки: из стали, из сплавов алюминия, меди, титана. Порошковая проволока и лента, их область применения, достоинства и недостатки. Характеристика некоторых марок проволок. Неплавящиеся электродные стержни, их характеристика и маркировка.</p>	6
	<p><b>2. Металлические плавящиеся электроды для ручной дуговой сварки</b>  Типы электродов Основные требования к электродам, стандарты на электроды. согласно стандарту. Особенности подбора электродов при сварке конструкционных сталей и сталей с особыми свойствами.  Маркировка электродов. Виды покрытия электродов и их особенности. Характеристика наиболее распространённых марок электродов. Технологические схемы изготовления электродов, их характеристика.</p>	4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
1	2	3
	<p><b>3. Флюсы для дуговой и электрошлаковой сварки</b>  Назначение, классификация флюсов и требования, предъявляемые к ним. Технология изготовления плавящихся и неплавящихся флюсов. Влияние пемзоподобных и стекловидных флюсов на геометрические параметры шва. Стандарты на флюсы. Характеристики и область применения различных флюсов.</p>	2
	<p><b>4. Защитные газы, применяемые при электрической сварке плавлением</b>  Свойство газов, применяемых при электрической сварке плавлением, способы их получения. Классификация защитных газов и стандарты на них. Требования к транспортировке, хранению. Поставка газов на предприятие, снабжение сварочных постов. Техника безопасности и пожарная безопасность при транспортировке, хранении и применении газов..</p>	4
	<p><b>Практическое занятие № 13</b>  Технология изготовления покрытых электродов</p>	6
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Конспектирование учебной и дополнительной литературы.  Написание докладов и рефератов.</p>	10
<p><b>Тема 3.4</b>  Металлургические процессы при дуговой и электрошлаковой сварке</p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p>	
	<p><b>1 Особенности металлургических процессов при электрической сварке плавлением</b>  Характерные особенности металлургии сварки. Взаимодействие металла шва с кислородом. Понятие константы распределения. Виды дефектов сварных швов при взаимодействии металла шва с кислородом и способы предупреждения возникновения этих дефектов.  Раскисление металла шва, способы раскисления.  Влияние водорода на свойства и качество металла шва. Виды вероятных дефектов при взаимодействии металла шва с водородом. Способы по защите металла шва от попадания водорода и выведение водорода из металла шва в процессе сварки.  Влияние азота на свойства и качества металла шва. Мероприятия по защите металла шва от азота.  Кристаллизационные трещины. Влияние серы и фосфора на качество сварного шва.  Рафинирование металла шва.</p>	4
	<p><b>2. Металлургические процессы при сварке толстопокрытыми электродами. Металлургические процессы при сварке электродами с разным видом покрытия</b>  Состав и свойства шлаков при сварке электродами с различными видами электродных покрытий. Особенности взаимодействия между металлом и шлаком в капле на торце электрода. Влияние химического состава покрытия на характер процессов при сварке электродами с различным видом покрытий.</p>	4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
1	2	3
	<p><b>3. Металлургические процессы при механизированных способах сварки</b> Основные физико-химические процессы при сварке под флюсом, электрошлаковой сварке, сварке в среде инертных, активных газов и их смесях.</p> <p><b>4. Кристаллизация металла шва. Основные дефекты сварных соединений: поры и трещины в сварных соединениях сталей. Старение и коррозия металла сварных соединений</b> Особенности плавления и кристаллизации металла шва. Зависимость макроструктуры металла шва и его качества от исходной структуры основного металла. Микроструктура металла шва и зоны термического влияния. Влияние погонной энергии на структуру и свойства металла шва и зоны термического влияния. Основные дефекты сварных соединений, возникающие в сварном шве и зоне термического влияния, способы их предупреждения</p> <p><b>Практическое занятие № 14</b></p> <p>Кристаллизация металла сварочной ванны</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>Конспектирование учебной и дополнительной литературы. Написание докладов и рефератов.</p>	<p>4</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>10</p>
<p><b>Тема 3.5</b> Сварочные напряжения и деформации</p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p><b>1. Классификация напряжений и деформаций, причины возникновения</b> Определение и классификация сварочных напряжений и деформаций. Влияние напряжений и деформаций на качество сварного соединения и конструкции в целом. Напряжения и деформации при равномерном нагреве. Напряжения и деформации при неравномерном нагреве.</p> <p><b>2. Меры борьбы с деформациями и напряжениями</b> Методы предотвращения или уменьшения сварочных деформаций. Основные методы снятия внутренних напряжений. Способы исправления деформированных изделий, их сущность, преимущества и недостатки..</p> <p><b>Практическое занятие № 15</b></p> <p>Напряжения и деформации при равномерном и неравномерном нагреве. Способы исправления деталей, узлов.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>Конспектирование учебной и дополнительной литературы. Написание докладов и рефератов.</p>	<p>6</p> <p>2</p> <p>6</p> <p>6</p>
<p><b>Тема 3.6</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
1	2	3
Технология электрической сварки плавлением низкоуглеродистых сталей	<p><b>Сварные соединения и швы.</b>            Определение основных понятий, характеризующих элементы сварного соединения и сварного шва. Классификация сварных швов. Условное обозначение сварных швов на чертеже. Стандарты на основные типы и конструктивные элементы швов сварных соединений. Определение площади наплавленного металла и массы наплавленного металла</p>	2
	<p><b>2. Технология ручной дуговой сварки плавящимися электродами</b>            Определение режима сварки и его основных параметров. Основные способы определения параметров режима сварки. Выбор марки электрода в зависимости от материала конструкции, условий её эксплуатации, пространственного расположения сварного шва. Расчёт режима сварки и особенности расчёта режимов при выполнении вертикальных, горизонтальных и потолочных швов. Способы выполнения сварных швов. Определение расхода сварочных материалов. Основные стандарты, нормативная и справочная документация.</p>	4
	<p><b>3. Технология сварки под слоем флюса</b>            Особенности сварки под флюсом и разновидности этого способа, их область применения. Особенности сборки под сварку, методы предупреждения протекания жидкого металла и шлака, формирование обратного валика. Особенности выбора сварочных материалов в зависимости от условий эксплуатации конструкции, разделки кромок и т.д.            Основные параметры режима и их влияние на геометрические параметры шва, степень легирования шва.            Расчёт режимов сварки однопроходных швов, многопроходных швов, угловых швов.            Определение расхода сварочных материалов. Стандарты, нормативная и справочная документация.</p>	4
	<p><b>4. Технология электрошлаковой сварки</b>            Технологические особенности, назначение и область применения электрошлаковой сварки. Требования к материалам. Типы сварных соединений, подготовка кромок, сборка под сварку. Способы выполнения продольных и кольцевых швов. Причины возникновения осевых трещин в шве. Параметры режима и их влияние на склонность металла шва к осевым трещинам. Методика определения параметров режима сварки.</p>	4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
1	2	3
	<p><b>5. Технология сварки в среде защитных газов</b> Классификация сварки в защитных газах, основные направления развития. Особенности технологии сварки в среде углекислого газа, аргона и их смесях, непрерывно горящей дугой и импульсной дугой. Особенности формирования металла шва при этих способах сварки. Основные параметры режима. Расчёт или выбор режимов сварки. Особенности выбора режимов для импульсных способов сварки. Особенности выбора режимов для ручной аргонодуговой сварки с применением активирующих флюсов. Назначение этих флюсов, область применения. Определение расхода сварочных материалов для каждого способа сварки.</p> <p><b>Практическое занятие № 16</b></p> <p>Расчет площади, количества и числа проходов наплавленного металла,</p> <p><b>Практическое занятие № 17</b></p> <p>Расчет параметров режима ручной дуговой сварки.</p> <p><b>Практическое занятие № 18</b></p> <p>Расчет параметров режима сварки под флюсом.</p> <p><b>Практическое занятие № 19</b></p> <p>Расчет параметров режима сварки в среде защитных газов</p> <p><b>Практическое занятие № 20</b></p> <p>Расчет параметров режима ЭШС</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>Конспектирование учебной и дополнительной литературы. Написание докладов и рефератов.</p>	<p>4</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>14</p>
<p><b>Тема 3.7</b> Технология сварки легированных сталей электрической плавлением</p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p><b>1. Технология сварки низко – и средне легированных сталей</b> Характеристика легированных сталей, их классификация. Классификация легирующих элементов и их влияние на свойство сталей. Свариваемость. Понятие эквивалентного содержания углерода. Группы по свариваемости и их характеристика. Технология сварки низколегированных конструкционных сталей, теплоустойчивых сталей, легированных сталей. Особенности применения различных способов сварки, их достоинства и недостатки.</p> <p><b>2. Технология сварки высоколегированных сталей</b> Металлургические особенности сварки высоколегированных сталей. Горячие и холодные трещины при сварке. Технология сварки сталей аустенитного класса, и её основные этапы. Способы сварки, выбор сварочных материалов, особенности расчёта режимов сварки. Особенности сварки сталей ферритного и мартенситного классов.</p>	<p>4</p> <p>2</p>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
1	2	3
	<b>3. Технология сварки разнородных и двухслойных сталей</b> Диффузионные процессы при сварке разнородных сталей и их вероятные последствия. Технологические варианты получения сварных соединений из разнородных сталей, их сущность и назначение. Технологические особенности сварки двухслойных сталей. Стандарты на конструктивные элементы, размеры швов сварных соединений при сварке двухслойных сталей	4
	<b>Практическое занятие № 21</b>	
	Свариваемость стали. Определение эквивалентного содержания углерода	4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	
	Конспектирование учебной и дополнительной литературы. Написание докладов и рефератов, подготовка презентаций	12
<b>Тема 3.8</b> Наплавка твердых сплавов и сварка чугуна	<b>Содержание учебного материала:</b>	
	<b>1. Классификация и характеристика способов наплавки</b> Сущность различных способов наплавки, применяемые материалы. Выбор материалов в зависимости от эксплуатационных характеристик наплавляемого слоя. Особенности техники наплавки различных поверхностей	4
	<b>2. Сварка чугуна</b> Структурные превращения при сварке чугуна и особенности его сварки. Способы графитизации чугуна. Выбор сварных материалов для различных способов сварки чугуна. Выбор способов сварки чугуна в зависимости от условий эксплуатации конструкции	4
	<b>Практическое занятие № 22</b>	6
	Разработать технологический процесс наплавки	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	
	Конспектирование учебной и дополнительной литературы. Написание докладов и рефератов, подготовка презентаций	10
<b>Тема 3.9</b> Сварка цветных металлов и сплавов.	<b>Содержание учебного материала:</b>	
	<b>Сварка алюминия и его сплавов</b> Характеристика алюминиевых сплавов с точки зрения их свариваемости. Характеристика основных способов сварки алюминия, особенности удаления окисной плёнки в каждом из них. Основные сварочные материалы, их характеристика, условное обозначение. Импульсно – дуговая сварка алюминия, преимущества и недостатки. Особенности подгона кромок и выбор режима сварки.	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
1	2	3
	<p><b>2. Сварка титана и его сплавов</b>            Основные физико-химические свойства титана. Взаимодействие титана с кислородом, азотом, водородом. Трудность при сварке титана. Подготовка под сварку, особенности сборки.            Способы сварки. Защитные камеры и другие устройства, применяемые при сварке титана. Выбор сварочных материалов и режимов сварки. Перспективные способы сварки титана</p>	2
	<p><b>3. Сварка меди, никеля их сплавов</b>            Свойства меди. Основные трудности при сварке. Подготовка меди под сварку, особенности сборки. Способы сварки меди и технологические приёмы, применяемые при сварке.            Особенности выбора сварочных материалов. Режимы сварки. Особенности технологии сварки никеля и его сплавов</p>	2
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p>	
	<p>Конспектирование учебной и дополнительной литературы.            Написание докладов и рефератов.</p>	9
<p><b>Тема 2.10</b>            Электрическая резка металлов.            Перспективные виды электрической сварки плавлением</p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p>	
	<p><b>1. Дуговая и воздушно – дуговая резка металлов</b>            Сущность и разновидность дуговой резки металлов, её назначение, область применения.            Особенности технологии резки и зачистки металлов, режимы, применяемые материал</p>	2
	<p><b>2. Подводная сварка и резка металлов</b>            Понятие «сухой» и «мокрый» способы сварки и резки, преимущества и недостатки каждого из них. Особенности горения дуги под водой и особенности кристаллизации металла шва при сварке.            Применяемые сварочные материалы. Технология ручной и механизированной сварки под водой, преимущества и недостатки. Технология резки под водой. Основные параметры режима сварки и резки</p>	2
	<p><b>3. Плазменная, электроно - лучевая, лазерная сварка</b>            Способы получения плазменной струи для сварки. Сущность, назначение, область применения плазменной, микроплазменной сварки и плазменной резки. Основные параметры режимов.            Сущность и технология электронно – лучевой и лазерной сварки, область их применения.            Основные дефекты, возникающие при этих способах сварки. Режимы сварки и влияние основных параметров режима на качество сварного шва.            Основные направления развития электронно – лучевой и лазерной сварки.</p>	2
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p>	
	<p>Конспектирование учебной и дополнительной литературы.            Написание докладов и рефератов, подготовка презентаций</p>	8
<p><b>Консультации</b></p>		



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
1	2	3
<b>Экзамен (промежуточная аттестация по учебной дисциплине)</b>		
<b>Всего</b>		
457 часов в т.ч.		
- лекции –180 час.		
- практические работы – 126 час.		
- самостоятельная работа обучающегося –151 час		

## 2.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса МДК.01.02 «Основное оборудование для производства сварных конструкций»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
<b>Раздел 1. Источники питания</b>		
Тема 1.1. Общие требования к источникам питания для дуговой сварки	<b>Содержание учебного материала:</b> Физическая сущность возникновения сварочной дуги. Статические вольтамперные и динамические характеристики сварочной дуги. Особенности горения дуги на постоянном и переменном токе. Общие понятия о трехфазной сварочной дуге. Внешние характеристики источников питания. Технологические требования и технико-экономические показатели источников питания сварочной дуги. Общие понятия о режимах работы источников питания. Классификация источников питания и их обозначения. Нормативная документация на источники питания. <b>Лекции</b>	<b>8</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Конспектирование учебной и дополнительной литературы. Написание докладов и рефератов. Подготовка презентаций.	<b>5</b>
Тема 1.2. Сварочные преобразователи и агрегаты, сварочные генераторы	<b>Содержание учебного материала:</b> Основные сведения о сварочных преобразователях и агрегатах. Схемы включения и устройство сварочных генераторов постоянного тока и агрегатов. Режимы работы и внешние характеристики сварочных генераторов и агрегатов. Способы регулирования сварочного тока и напряжения дуги. Конструктивные особенности, технические данные и обозначения сварочных преобразователей и	<b>8</b>

	агрегатов для ручной и механизированной сварки под флюсом, в среде защитных газов. Универсальные преобразователи и агрегаты. Специфические требования безопасных приемов труда и пожарной безопасности при обслуживании сварочных преобразователей и агрегатов. <b>Лекции</b>	
	<b>Практические работы</b> 1. Получение внешних характеристик сварочного генератора (трансформаторов, выпрямителей и т. д.) и настройка его на заданные параметры.	5
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Конспектирование учебной и дополнительной литературы. Написание докладов и рефератов. Подготовка презентаций.	5
Тема 1.3. Сварочные трансформаторы	<b>Содержание учебного материала:</b> Общие сведения об однофазных трансформаторах. Классификация сварочных трансформаторов. Назначение и устройство трансформаторов с повышенными магнитными полями рассеяния, их основное отличие от трансформаторов с нормальным потоком рассеяния. Причины образования повышенного потока рассеяния; режимы работы трансформатора. Способы регулирования сварочного тока. Техничко-экономические показатели работы сварочных трансформаторов. Основные технические данные трансформаторов и их обозначение по нормативно-технической документации. Электрическая и функциональная схемы включения трехфазного сварочного трансформатора. Способы регулирования сварочного тока. Область применения, краткая техническая характеристика и обозначение трехфазных сварочных трансформаторов. Определение внешней характеристики и параметров сварочного трансформатора в зависимости от способа сварки. <b>Лекции</b>	8
	<b>Практические работы</b> 1. Получение внешней характеристики сварочного трансформатора и настройка его на заданные параметры.	5
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Конспектирование учебной и дополнительной литературы. Написание докладов и рефератов. Подготовка презентаций.	5
Тема 1.4. Сварочные выпрямители	<b>Содержание учебного материала:</b> Классификация сварочных выпрямителей. Устройство выпрямительного блока. Трехфазная и шестифазная схемы выпрямительных устройств. Назначение, устройство и обозначение сварочных выпрямителей с падающей, жесткой и универсальной характеристиками. Функциональные и электрические схемы выпрямителей, основные технические данные. Определение внешних характеристик и параметров сварочного выпрямителя в зависимости от способа сварки. <b>Лекции</b>	10
	<b>Практические работы</b> 1. Снятие падающих внешних характеристик сварочного выпрямителя и настройка его на заданные параметры.	5
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	5

	<p>Конспектирование учебной и дополнительной литературы.  Написание докладов и рефератов.  Подготовка презентаций.</p>	
<p>Тема 1.5.  Многопостовые источники питания и системы</p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b>  Общие сведения о многопостовых источниках питания. Блок-схема многопостового источника питания. Устройство, электрическая схема и способы регулирования сварочного тока в многопостовых источниках питания для ручной дуговой и механизированной под флюсом сварки и для сварки в среде защитных газов; их основные технические данные и обозначения. Параллельное включение источников питания.</p> <p><b>Лекции</b></p>	<p><b>10</b></p>
	<p><b>Практические работы</b>  1. Получение внешних характеристик универсального сварочного выпрямителя, настройка и регулировка его на заданные параметры</p>	<p><b>5</b></p>
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Конспектирование учебной и дополнительной литературы.  Написание докладов и рефератов.  Подготовка презентаций.</p>	<p><b>5</b></p>
<p>Тема 1.6.  Специализированные источники для дуговой сварки, электрошлаковой, основные правила эксплуатации источников питания</p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b>  Специализированные источники для дуговой сварки и родственных процессов; источники питания для электрошлаковой сварки.  Назначение, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика и обозначение вспомогательных устройств (осцилляторов, регуляторов сварочного тока и напряжения дуги).  Назначение, устройство, функциональные блок-схемы, принцип действия и обозначение оборудования для сварки неплавящимся электродом в среде защитных газов.  Общие сведения об унифицированных источниках питания постоянного тока, назначение, функциональные блок-схемы и принцип действия источников питания. Их краткая техническая характеристика и обозначение.  Общие сведения об инверторных источниках питания. Назначение, функциональная блок-схема и принцип работы инверторных источников питания. Их краткая характеристика.</p> <p><b>Лекции</b></p>	<p><b>10</b></p>
	<p><b>Практические работы</b>  1. Ознакомление с многопостовым источником питания и установка необходимых параметров в соответствии с заданием.</p>	<p><b>5</b></p>
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Конспектирование учебной и дополнительной литературы.  Написание докладов и рефератов.  Подготовка презентаций.</p>	<p><b>5</b></p>
<p><b>Раздел 2. Автоматы, полуавтоматы и установки для электрической сварки плавлением.</b></p>		
<p>Тема 2.1.  Общие сведения об устройстве сварочных автоматов и полуавтоматов</p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b>  Основные сведения об устройстве сварочных автоматов и полуавтоматов. Классификация автоматов и полуавтоматов для дуговой сварки.  Какие операции механизированы при сварке на полуавтомате? Перечислите основные узлы полуавтомата.  Какие операции механизированы при автоматической сварке? Перечислите основные узлы автоматов.</p>	<p><b>10</b></p>

	<b>Лекции</b>	
	<b>Практические работы</b> 1. Анализ режимов работы и настройка по заданным параметрам оборудования для сварки неплавящимся электродом в среде защитных газов.	5
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Конспектирование учебной и дополнительной литературы. Написание докладов и рефератов. Подготовка презентаций.	5
Тема 2.2. Сварочные полуавтоматы	<b>Содержание учебного материала:</b> Основные сведения о полуавтоматах для электрической сварки плавящимся электродом и их классификация. Основные устройства и механизмы полуавтоматов. Особенности сварки под флюсом тонкой проволокой при больших плотностях тока. Назначение, устройство и работа шланговых полуавтоматов для сварки под флюсом, электрическая схема полуавтоматов. Конструктивные особенности, принцип действия и электрические схемы полуавтоматов для сварки тонкой и толстой проволокой в среде защитных газов (МИГ/МАГ). Универсальные полуавтоматы. Электрические схемы полуавтоматов. Основные технические характеристики полуавтоматов. Требования техники безопасности и пожарной безопасности при работе на сварочных полуавтоматах.	10
	<b>Лекции</b>	
	<b>Практические работы</b> 1. Ознакомление с источниками питания для электрошлаковой сварки, настройка необходимых параметров	5
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Конспектирование учебной и дополнительной литературы. Написание докладов и рефератов. Подготовка презентаций.	5
Тема 2.3. Сварочные автоматы	<b>Содержание учебного материала:</b> Основные сведения об автоматах электрической сварки плавящимся электродом и их классификация. Функциональная блок-схема, принципы регулирования длины дуги и управления сварочными автоматами. Основные узлы однодуговых автоматов. Принцип работы, технические данные и обозначение этих автоматов. Многодуговые автоматы для сварки под флюсом, их назначение, устройство и принцип действия. Технические данные и обозначения многодуговых автоматов для сварки под флюсом. Назначение, устройство и принцип действия газовой аппаратуры автоматов для сварки в среде защитных газов. Назначение, устройство и принцип работы сварочных автоматов для сварки в среде защитных газов; электрическая и функциональная блок-схема автомата. Технические данные и обозначение сварочных автоматов. Требования охраны труда и пожарной безопасности при обслуживании сварочных автоматов.	10
	<b>Лекции</b>	
	<b>Практические работы</b> 1. Настройка и работа полуавтоматов универсального типа. 2. Изучение устройства, настройка и работа сварочного трактора для сварки под флюсом.	2 3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Конспектирование учебной и дополнительной литературы.	5

	<p>Написание докладов и рефератов. Подготовка презентаций.</p>	
<p>Тема 2.4. Оборудование для электрошлаковой, плазменной, электронно-лучевой, лазерной и других видов сварки</p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b> Основные сведения об оборудовании для электрошлаковой сварки его классификация. Устройство и работа аппаратов для электрошлаковой сварки рельсового и безрельсового типов. Краткая техническая характеристика и обозначение аппаратов для электрошлаковой сварки. Общие сведения о принципе действия оборудования для плазменной и микроплазменной сварки. Техническая характеристика и обозначение этих аппаратов. Общие сведения о назначении оборудования для электронно-лучевой сварки металлов, функциональная блок-схема, принцип действия. Краткая техническая характеристика и обозначение оборудования. Общие сведения о назначении оборудования для лазерной и ультразвуковой сварки. Устройство, принцип действия, функциональная блок-схема. <b>Лекции</b></p>	<b>10</b>
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Конспектирование учебной и дополнительной литературы. Написание докладов и рефератов. Подготовка презентаций.</p>	<b>5</b>
<p>Тема 2.5. Технологическое обслуживание и ремонт сварочного оборудования</p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b> Основные правила эксплуатации источников питания. Общие сведения об устройстве сварочных автоматов и полуавтоматов. Технологическое обслуживание и ремонт сварочного оборудования. Виды неисправностей при работе сварочных источников питания и их характерные признаки. Причины возникновения основных неисправностей и способы их устранения. Эксплуатация автоматов, полуавтоматов и сварочных аппаратов. Основные неисправности и способы их устранения. Виды технического обслуживания и их периодичность. Пути совершенствования технического обслуживания сварочного оборудования, повышение производительности труда и снижение себестоимости работ. Требования охраны труда и пожарной безопасности при ремонте оборудования для электрической сварки плавлением. <b>Лекции</b></p>	<b>8</b>
	<p><b>Практические работы</b> 1.Виды технического обслуживания и их периодичность</p>	<b>5</b>
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Конспектирование учебной и дополнительной литературы. Написание докладов и рефератов. Подготовка презентаций.</p>	<b>4</b>
<b>ИТОГО</b>	<p><b>159 часов в т.ч. - лекции –60 час. - практические работы – 45 час. - самостоятельная работа обучающегося –54 час.</b></p>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

**3.3.1** Реализация МДК.01.01 «Технология сварочных работ» требует наличия учебного кабинета Технология электрической сварки плавлением.

*Оборудование учебного кабинета:*

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебно-наглядные пособия по МДК 01.01 «Технология сварочных работ».

*Технические средства обучения:*

- мультимедиасистема;
- телевизор;
- компьютер

**3.1.2** Реализация МДК.01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций требует наличия учебного кабинета технологии электрической сварки плавлением.

*Оборудование учебного кабинета:*

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебно-наглядные пособия по МДК 01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций.

*Технические средства обучения:*

- мультимедиасистема;
- компьютер

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**3.2.1.** Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы для МДК.01.01 «Технология сварочных работ»

*Основная литература:*

1. Технология изготовления сварных конструкций: учебное пособие для СПО / составители Н. Ю. Крампит, А. Г. Крампит. — Саратов: Профобразование,

2021. — 111 с. — ISBN 978-5-4488-0938-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99944.html>

2. Золотонос, Я. Д. Технология сварочных работ: учебное пособие для СПО / Я. Д. Золотонос, И. А. Крутова. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 215 с. — ISBN 978-5-4497-1505-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116488.html>

3. Паркин, А. А. Технологические основы сварки металлов, сплавов и пластмасс плавлением: учебное пособие для СПО / А. А. Паркин. — Саратов: Профобразование, 2022. — 330 с. — ISBN 978-5-4488-1421-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116304.html>

4. Козловский, С. Н. Введение в сварочные технологии: учебное пособие / С. Н. Козловский. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1159-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210602>

5. Федосов, С. А. Основы технологии сварки: учебное пособие / С. А. Федосов, И. Э. Оськин. — 3-е изд., испр. — Москва: Машиностроение, 2021. — 125 с. — ISBN 978-5-907104-69-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107157>

*Дополнительная литература:*

1. Ярушин, Станислав Геннадьевич. Технологические процессы в машиностроении: учебник для СПО [Гриф УМО] / С. Г. Ярушин. - Москва: Юрайт, 2021. - 564 с. – Текст непосредственный

2. Чеботарёв, М. И. Сварочное дело: пайка: учебное пособие / М. И. Чеботарёв, В. Л. Лихачёв, Б. Ф. Тарасенко. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 104 с. — ISBN 978-5-9729-0395-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98456.html>

3. Чеботарёв, М. И. Сварочное дело: газовая сварка и резка металла: учебное пособие / М. И. Чеботарёв, В. Л. Лихачёв, Б. Ф. Тарасенко. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-0397-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98454.html>

*Интернет – ресурсы:*

1. ЭБС IPR SMART Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/99944.html>
2. ЭБС IPR SMART Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/116488.html>
3. ЭБС IPR SMART Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/116304.html>
4. ЭБС Лань Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/210602>
5. ЭБС Лань Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107157>
6. ЭБС IPR SMART Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/98456.html>
7. ЭБС IPR SMART Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/98454.html>
8. ЭБС IPR SMART Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86620.html>

3.2.2. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы МДК.01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций

Сварочные процессы и оборудование : учебное пособие / В. А. Ленивкин, Д. В. Киселёв, В. А. Софьяников, А. И. Никашин ; под редакцией В. А. Ленивкина. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 308 с. — ISBN 978-5-9729-0401-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98458.html>



Технология изготовления сварных конструкций : учебное пособие для СПО / составители Н. Ю. Крампит, А. Г. Крампит. — Саратов : Профобразование, 2021. — 111 с. — ISBN 978-5-4488-0938-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99944.html>

Мандров, Б. И. Технологическая оснастка и механическое оборудование сварочного производства : учебное пособие / Б. И. Мандров, А. А. Попова. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-9729-0868-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123884.html>

#### **Дополнительная учебная литература:**

Чеботарёв, М. И. Сварочное дело: газовая сварка и резка металла : учебное пособие / М. И. Чеботарёв, В. Л. Лихачёв, Б. Ф. Тарасенко. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-0397-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98454.html>

Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением : учебное пособие для вузов / Г. Г. Чернышов, Д. М. Шашин, В. И. Гирш [и др.] ; под редакцией Г. Г. Чернышова, Д. М. Шашина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-6853-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152649>

Основы технологии и построения оборудования для контактной сварки : учебное пособие / А. С. Климов, И. В. Смирнов, А. К. Кудинов, Г. Э. Кудинова. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1153-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210632>

Климов, А. С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке : учебное пособие для вузов / А. С. Климов, Н. Е. Машнин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-6792-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152449>

### Интернет – ресурсы:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.consultant.ru/>

2. Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://e.lanbook.com/>

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой</p>	<p><b>Имеет практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применение различных методов, способов и приемов сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами;</li> <li>• технической подготовки производства сварных конструкций;</li> <li>• выбора приспособлений, оборудования и инструментов для обеспечения</li> </ul>	<p>- устный опрос;</p> <p>- оценка за СРС;</p> <p>- оценка за практические работы</p>

<p>грамотности в различных жизненных ситуациях ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> <p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p> <p>ПК 1.1 Применять различные методы, способы и приёмы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами.</p> <p>ПК 1.2 Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций.</p> <p>ПК 1.3 Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами.</p> <p>ПК 1.4 Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса.</p>	<p>производства сварных конструкций с заданными свойствами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● хранение и использование сварочной аппаратуры и инструмента в ходе производственного процесса;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● организовать рабочее место сварщика;</li> <li>● выбирать рациональный способ сборки и сварки конструкции, оптимальную технологию соединения или обработки конкретной конструкции или материала;</li> <li>● использовать типовые методики выбора параметров технологических процессов;</li> <li>● устанавливать параметры режимов сварки;</li> </ul>	
---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>● рассчитывать нормы расхода основных и вспомогательных и вспомогательных материалов для изготовления сварного узла или конструкции;</li><li>● читать рабочие чертежи сварных конструкций;</li></ul> <p><b><i>Знает:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● виды сварочных участков;</li><li>● виды сварочного оборудования, устройство и правила эксплуатации;</li><li>● источники питания;</li><li>● оборудование сварочных постов;</li><li>● технологический процесс подготовки деталей под сборку и сварку;</li><li>● основы технологии сварки и производства сварных конструкций;</li><li>● методику расчетов режимов ручных и</li></ul>	
--	--	--

	<p>механизированных способов сварки;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• основные технологические приемы сварки и наплавки сталей, чугунов и цветных металлов;</li><li>• технологию изготовления сварных конструкций различного класса;</li></ul> <p>технику безопасности проведения сварочных работ и меры экологической защиты окружающей среды</p>	
--	---	--