

УТВЕРЖДАЮ

Директор УЦ «Псков»

Н.А. Иванов

27 апреля 2022 г.



Образовательная программа
профессионального обучения – повышение квалификации
по профессии
«Сварщик дуговой сварки
неплавящимся электродом в защитном газе»
(3 уровень)

Код профессионального стандарта: 40.002

Рассмотрено на заседании
методической комиссии

Протокол № 7
от «27» апреля 2022 г.

Председатель методической
комиссии С.А. Тимофеев

Псков 2022 год

I. Пояснительная записка

Программа профессионального обучения по программе повышения квалификации (3 уровень), по профессии «Сварщик дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе» разработана на основании профессионального стандарта 40.002, утверждённого приказом Министерства труда и социальной защиты от 28.11.2013 года №701н и Методических рекомендаций по разработке основных профессиональных образовательных программ, утверждённых Министерством образования и науки от 22 января 2015 года № ДЛ-1/05вн.

Цель обучения - приобретение слушателями профессиональной компетенции, в том числе для работы с конкретным оборудованием, технологиями. Изготовление, реконструкция, монтаж, ремонт и строительство конструкций различного назначения с применением ручной дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе.

Требования к слушателям при приёме на обучение по программе повышения квалификации, по профессии «Сварщик дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе»:

1. Наличие профессии «Сварщик дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе» или электросварщик.

2. Опыт работы
не менее 6 месяцев по второму квалификационному уровню по профессии «Сварщик дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе».

3. Наличие медицинской справки, подтверждающей годность по состоянию здоровья.

Программа включает в себя: пояснительную записку, планируемые результаты обучения, учебный план, тематический план теоретического и практического обучения, организационно-методические и материально-технические условия обучения, средства оценки результатов обучения, список используемых нормативных актов и учебной литературы.

Продолжительность обучения определяется учебным планом и составляет:

160 часов/20 дней/4 недели/1 месяц- повышение квалификации для лиц с родственной профессией.

Форма обучения - очная, с отрывом от работы.

К концу обучения слушатель должен уметь выполнять работы, предусмотренные стандартом.

Обучение слушателей завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Лицам, освоившим образовательную программу в полном объёме, предоставившим дневник по производственной практике и успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдаётся документ о квалификации – свидетельство.

II. Планируемые результаты обучения.

Выпускник по результатам обучения должен освоить трудовые функции, трудовые действия, овладеть необходимыми умениями и обладать необходимыми знаниями для сварки (наплавки, резки) сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из различных материалов (сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов, полимерных материалов)

Трудовые функции:

- Ручная дуговая сварка (наплавка) неплавящимся электродом в защитном газе (РАД) и плазменная дуговая сварка (наплавка, резка) (П) сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из различных материалов (сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов), предназначенных для работы под давлением, под статическими, динамическими и вибрационными нагрузками

Трудовые действия:

В/03.3:

- Проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования для РАД и П, настройка сварочного оборудования для РАД и П с учетом его специализированных функций (возможностей)
- Выполнение РАД и П сложных и ответственных конструкций с применением специализированных функций (возможностей) сварочного оборудования
- Выполнение сварочных операций по технологии РАД и П ответственных конструкций в камерах с контролируемой атмосферой
- Выполнение плазменной резки металла
- Контроль с применением измерительного инструмента сваренных РАД и П сложных и ответственных конструкций на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке
- Исправление дефектов РАД и П сваркой

А/04.2:

- Проверка оснащенности сварочного поста РАД
- Проверка работоспособности и исправности оборудования поста РАД
- Проверка наличия заземления сварочного поста РАД
- Подготовка и проверка сварочных материалов для РАД
- Настройка оборудования РАД для выполнения сварки

- Выполнение предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла
- Выполнение РАД простых деталей неответственных конструкций
- Контроль с применением измерительного инструмента сваренных РАД деталей на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке

А/01.2:

- Ознакомление с конструкторской и производственно-технологической документацией по сварке.
- Проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования.
- Зачистка ручным или механизированным инструментом элементов конструкции (изделия, узлы, детали) под сварку.
- Выбор пространственного положения сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей).
- Сборка элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку с применением сборочных приспособлений.
- Сборка элементов конструкции (изделия, узлы, детали) под сварку на прихватках.
- Контроль с применением измерительного инструмента подготовленных и собранных с применением сборочных приспособлений элементов конструкции (изделия, узлы, детали) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.
- Контроль с применением измерительного инструмента подготовленных и собранных на прихватках элементов конструкции (изделия, узлы, детали) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.
- Зачистка ручным или механизированным инструментом сварных швов после сварки.
- Удаление ручным или механизированным инструментом поверхностных дефектов (поры, шлаковые включения, подрезы, брызги металла, наплывы и т.д.).

Необходимые умения:

В/03.3:

- Проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для РАД и П, настраивать сварочное оборудование для РАД и П с учетом особенностей его специализированных функций (возможностей)
- Владеть техникой плазменной резки металла
- Владеть техникой РАД и П сложных и ответственных конструкций во всех пространственных положениях сварного шва
- Владеть техникой П малых толщин (более 0,2 мм) из различных материалов
- Владеть техникой РАД и П ответственных конструкций в камерах с контролируемой атмосферой

- Контролировать с применением измерительного инструмента сваренные РАД и П сложные и ответственные конструкции на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке
- Исправлять дефекты РАД и П сваркой

A/04.2:

- Проверять работоспособность и исправность оборудования для РАД
- Настраивать сварочное оборудование для РАД
- Выбирать пространственное положение сварного шва для РАД
- Владеть техникой предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке
- Владеть техникой РАД простых деталей неотчетственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва
- Контролировать с применением измерительного инструмента сваренные РАД детали на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке
- Пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции

A/01.2:

- Выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей).
- Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку.
- Использовать ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку, зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки.
- Использовать измерительный инструмент для контроля собранных элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.
- Пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции.

Необходимые знания:

В/03.3:

- Устройство сварочного и вспомогательного оборудования для П, правила их эксплуатации и область применения
- Специализированные функции (возможности) сварочного оборудования для РАД и П
- Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений сложных и ответственных конструкций, выполняемых РАД и П
- Основные группы и марки материалов сложных и ответственных конструкций, свариваемых РАД и П
- Сварочные (наплавочные) материалы для РАД и П сложных и ответственных конструкций
- Техника и технология РАД и П для сварки (наплавки) сложных и ответственных конструкций во всех пространственных положениях сварного шва. Техника и технология плазменной резки металла
- Техника и технология П для сварки малых толщин (более 0,2 мм) из различных материалов
- Техника и технология РАД и П для сварки ответственных конструкций в камерах с контролируемой атмосферой
- Методы контроля и испытаний ответственных сварных конструкций
- Порядок исправления дефектов сварных швов

А/04.2:

- Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых РАД, и обозначение их на чертежах
- Основные группы и марки материалов, свариваемых РАД
- Сварочные (наплавочные) материалы для РАД
- Устройство сварочного и вспомогательного оборудования для РАД, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения. Основные типы и устройства для возбуждения и стабилизации сварочной дуги (сварочные осцилляторы)
- Правила эксплуатации газовых баллонов
- Техника и технология РАД для сварки простых деталей неответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва
- Выбор режима подогрева и порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла
- Причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых (наплавляемых) изделиях
- Причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления

A/01.2:

- Основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах.
- Правила подготовки кромок изделий под сварку.
- Основные группы и марки свариваемых материалов.
- Сварочные (наплавочные) материалы.
- Устройство сварочного и вспомогательного оборудования, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения.
- Правила сборки элементов конструкции под сварку.
- Виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки.
- Способы устранения дефектов сварных швов.
- Правила технической эксплуатации электроустановок.
- Нормы и правила пожарной безопасности при проведении сварочных работ.
- Правила по охране труда, в том числе на рабочем месте.

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель директора по УР УЦ «Псков»
Р.Н. Иванов
2022 г.

Учебный план
профессионального обучения – повышения квалификации
«Сварщик дуговой сварки
неплавящимся электродом в защитном газе»
(3 уровень)

Срок обучения: 160 час./ 1 мес./ 4 нед./ 20 дней

Учебная нагрузка в неделю: 40 час.

Квалификация, разряд: сварщик дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе

Документ об окончании обучения: Свидетельство

№ п/п	Курсы, предметы	Всего часов	В том числе практ. обуч.	Сроки обучения (месяцев)
				1 Количество часов
1	Теоретическое обучение.			
1.1	Введение.			
1.1.1	Ознакомление с программой и правилами внутреннего трудового распорядка.	1		1
1.1.2	Терминология в области сварочного производства.	1		1
	Итого по разделу 1.1	2		
1.2	Общетехнический (общеотраслевой) курс.			
1.2.1	Материаловедение.	4	4	4
1.2.2	Электротехника специального назначения.	4	3	4
1.2.3	Чтение чертежей и схем.	4	3	4
1.2.4	Допуски и технические измерения.	2	3	2
1.2.5	Сведения из технической механики.	2	3	2
	Итого по разделу 1.2	16	16	
1.3	Специальный курс.			
1.3.1	Сварочное оборудование.	6	3	6
1.3.2	Сварочные материалы.	6	3	6
1.3.3	Подготовительные и сборочные операции перед сваркой.	6	3	6
1.3.4	Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки) неплавящимся электродом в защитном газе. Правила эксплуатации газовых баллонов.	16	7	16
1.3.5	Дефекты сварных швов и контроль качества сварных соединений.	8	3	8
1.3.6	Охрана труда.	4	5	4
	Итого по разделу 1.3	46	24	
	Итого по разделу 1	64	40	
2	Практическое обучение.			
2.1	Обучение в мастерских или на учебном участке	8		8
2.2	Производственная практика	72		72
3	Консультации.	6		6
4	Квалификационный экзамен.			
4.1	Практический экзамен.	4		4
4.2	Теоретический экзамен.	6		6
	Всего:	160		160

Заведующий отделением «Профтехобразования» _____ С.А. Тимофеев
Одобрено на заседании методической комиссии
протокол № 7 от 27 апреля 2022 г.

III. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.

1.1. ВВЕДЕНИЕ.

№ п/п	Наименование тем.
1.1.1	Ознакомление с программой и правилами внутреннего трудового распорядка.
1.1.2	Терминология в области сварочного производства.

1.2. ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИЙ КУРС.

№ п/п	Предметы (темы).
1.2.1	Материаловедение.
1.2.2	Электротехника специального назначения.
1.2.3	Чтение чертежей и схем.
1.2.4	Допуски и технические измерения.
1.2.5	Сведения из технической механики.

1.2.1. «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ».

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

№ п/п	Наименование тем.
1	Общие сведения о металлах и сплавах.
2	Чугуны и их свойства.
3	Стали и их свойства.
4	Цветные металлы и сплавы.

Тема 1. Общие сведения о металлах и сплавах.

Кристаллическое строение металлов и сплавов.

Физические свойства металлов: плотность, температура плавления, тепловое расширение, теплопроводность, электропроводность и способность намагничиваться.

Химические свойства: жаростойкость и коррозионная стойкость.

Механические свойства: прочность, твёрдость, пластичность, упругость, ударная вязкость, удлинение.

Технологические свойства: свариваемость, способность металлов подвергаться резке, жидкотекучесть, усадка.

Тема 2. Чугуны и их свойства.

Чугун, его состав и механические свойства. Виды чугунов: белый, серый, ковкий и высокопрочный; их особенности. Маркировка чугунов.

Технологические свойства чугунов.

Тема 3. Стали и их свойства.

Классификация сталей по химическому составу, назначению и качеству.

Углеродистые стали, их классификация по химическому составу.
Механические и технологические свойства этих сталей, их назначение.
Маркировка углеродистых сталей.

Легированные стали, их свойства, маркировка и применение.

Коррозия металлов. Защита металлов от коррозии.

Тема 4. Цветные металлы и сплавы.

Цветные металлы. Медь, её основные свойства и применение. Сплавы меди: латунь и бронза; их состав, свойства и маркировка. Применение сплавов меди.

Алюминий, его основные свойства, назначение. Литейные деформируемые сплавы алюминия, их состав и свойства, область применения.

1.2.2. «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ». ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

№ п/п	Наименование тем.
1	Электрические машины.
2	Трансформаторы.
3	выпрямители.

Тема 1. Электрические машины.

Классификация электрических машин по назначению и роду тока.

Устройство и принцип действия генератора постоянного тока.

Типы генераторов по способу возбуждения.

Обратимость машин постоянного тока.

Устройство и принцип действия трёхфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором.

Тема 2. Трансформаторы.

Трансформаторы, их назначение, устройство и принцип действия.

Коэффициент трансформации. Трёхфазные трансформаторы.

Тема 3. Выпрямители.

Выпрямители, их виды и назначение. Устройство элемента выпрямителя, принцип его работы. Схемы выпрямления переменного тока: однофазная и трёхфазная.

1.2.3. «ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ И СХЕМ».

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

№ п/п	Наименование тем.
1	Основные правила оформления чертежей.
2	Аксонетрические проекции.
3	Чертежи в системе прямоугольных проекций.
4	Сечения и разрезы.
5	Чтение рабочих и сборочных чертежей, чертежей – схем.

Тема 1. Основные правила оформления чертежей.

Понятие об ЕСКД. Стандарты. Линии чертежа. Правила нанесения и чтения размеров на чертежах. Масштабы.

Тема 2. Аксонетрические проекции.

Фронтальная диметрия. Прямоугольная диметрия. Изометрия.

Тема 3. Чертежи в системе прямоугольных проекций.

Расположение видов на чертеже. Местные и дополнительные виды.

Тема 4. Сечения и разрезы.

Виды сечений и разрезов. Местные разрезы (вырывы) и обрывы. Основные виды сечений и разрезов различных сварных элементов и конструкций.

Условные обозначения материалов на разрезах и сечениях.

Соединения на чертеже части вида с частью разреза.

Особые случаи разрезов. Упражнения в чтении чертежей с разрезами и сечениями.

Тема 5. Чтение рабочих и сборочных чертежей, чертежей - схем.

Условные обозначения сварных швов и соединений.

Рабочие и сборочные чертежи. Спецификация.

Упражнения в чтении рабочих и сборочных чертежей узлов изделий, сварных конструкций.

Понятие об электрических схемах; их назначение. Условные обозначения основных элементов электрических схем. Чтение электрических схем источников питания сварочной дуги.

Понятие о кинематических схемах, их назначении.

Разбор кинематических схем полуавтоматов и автоматов.

1.2.4. «ДОПУСКИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ».

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

№ п/п	Наименование тем.
1	Допуски.
2	Технические измерения.

Тема 1. Допуски.

Общие сведения о допусках. Понятие о взаимозаменяемости деталей сборочных единиц. Полная и неполная взаимозаменяемость. Понятие о стандартизации и нормализации сборочных единиц как о необходимых условиях взаимозаменяемости.

Общие сведения о точности обработки и факторах, влияющих на неё. Понятие о номинальных и действительных размерах, предельных размерах и отклонениях. Условия годности деталей. Допуски на изготовление деталей.

Тема 2. Технические измерения.

Контрольно-измерительные инструменты и приборы. Устройство штангенинструмента, угольника, щупов, предельных шаблонов и т.п., правила пользования ими. Уход за инструментом.

Техника измерения. Методы измерения: абсолютный и относительный контактный и бесконтактный; факторы, влияющие на точность измерения.

Ошибки при измерении, причины их возникновения и способы предупреждения.

1.2.5. «СВЕДЕНИЯ ИЗ ТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ».

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

№ п/п	Наименование тем.
1	Основные понятия механики.
2	Понятия о сопротивлении материалов.
3	Основные сведения о механизмах и машинах.

Тема 1. Основные понятия механики.

Механическое движение, его виды. Скорость. Линейная и угловая скорости. Ускорение при неравномерном движении.

Понятие о силе, её графическое изображение. Центр масс. Момент силы. Сила трения. Коэффициент трения. Учёт трения в технике.

Работа, мощность, единицы их измерения. Коэффициент полезного действия машин и механизмов.

Тема 2. Понятие о сопротивлении материалов.

Основные виды деформаций.

Классификация нагрузок. Внутренние силы и напряжение. Запас прочности.

Тема 3. Основные сведения о механизмах и машинах.

Понятие о механизмах и машинах. Кинематические пары.

Виды передач: ременная, фрикционная, цепная, зубчатая, червячная.

Передаточное отношение.

Детали передач: оси, валы, опоры, подшипники, муфты; их назначение и разновидности.

Механизмы преобразования движения: кривошипно-шатунный, кулачковый; их назначение и устройство.

Виды соединений: разъёмные и неразъёмные; их применение.

Понятие о пневматических и гидравлических приспособлениях и устройствах, применяемых в сварочном деле.

1.3. СПЕЦИАЛЬНЫЙ КУРС.

№ п/п	Предметы (темы)
1.3.1	Сварочное оборудование.
1.3.2	Сварочные материалы.
1.3.3	Подготовительные и сборочные операции перед сваркой.
1.3.4	Дефекты сварных швов и контроль качества сварных соединений.
1.3.5	Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки) неплавящимся электродом в защитном газе. Правила эксплуатации газовых баллонов.
1.3.6	Охрана труда.

1.3.1. «СВАРОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ». ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

№ п/п	Наименование тем
1	Сварочный пост
2	Источники питания переменного тока
3	Источники питания постоянного тока
4	Инверторные источники питания и техника безопасности при работе на электросварочном оборудовании

Тема 1. Сварочный пост.

Классификация сварочных постов для ручной сварки. Комплектация сварочных постов. Основной и вспомогательный инструмент сварщика. Средства индивидуальной защиты. Классы светофильтров. Подбор сечения проводов под величину сварочного тока. Требования к источникам питания сварочной дуги.

Тема 2. Источники питания переменного тока.

Устройство и принцип работы сварочного трансформатора. Маркировка сварочных трансформаторов.

Тема 3. Источники питания постоянного тока.

Устройство и принцип работы сварочного выпрямителя. Устройство и принцип работы сварочного преобразователя и сварочного агрегата.

Тема 4. Инверторные источники питания и техника безопасности при работе на электросварочном оборудовании

Сварочные инверторы. Основные характеристики электросварочного оборудования: продолжительность работы, КПД, вольтамперные характеристики и способы регулирования тока. Обслуживание источников питания и правила техники безопасности при работе с электрооборудованием. Техника безопасности при работе с электрооборудованием.

Тема 1.3.2. «СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ». ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

№ п/п	Наименование тем.
1	Сварочная проволока.
2	Неплавящиеся электроды.
3	Сварочные газы.

Тема 1. Сварочная проволока.

Сварочная проволока: требования к ней, выпускаемые диаметры, назначение, химический состав, маркировка.

Тема 2. Неплавящиеся электроды.

Неплавящиеся электроды: классификация, обозначение. Материалы, применяемые при изготовлении неплавящихся электродов. Марки неплавящихся электродов. Требования к электродам. Особенности применения.

Тема 3. Сварочные газы.

Сварочные газы: классификация, обозначение. Типы и марки газов. Требования к газам. Особенности применения.

Тема 1.3.3. «ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ И СБОРОЧНЫЕ ОПЕРАЦИИ ПЕРЕД СВАРКОЙ». ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

№ п/п	Наименование тем.
1	Слесарный пост.
2	Слесарные операции.
3	Инструмент и способы подготовки кромок.

Тема 1. Слесарный пост.

Организация рабочего места в слесарной мастерской. Безопасность

слесарных работ. Виды операций по подготовке металла под сварку. Вспомогательный слесарный инструмент, его назначение и применение. Измерительный инструмент и его назначение. Виды стального проката и стального профиля.

Тема 2. Слесарные операции.

Очередность слесарных операций по подготовке металла под сварку. Правка металла. Приспособления для правки металла, инструмент. Разметка и резка металла: инструмент, ручное и механизированное оборудование для резки металла. Гибка полосового и профильного металла перед сваркой, приспособления для гибки.

Тема 3. Инструмент и способы подготовки кромок.

Способы очистки металла перед сваркой. Ручной инструмент, механизированные приспособления. Виды сборочно-сварочных приспособлений. Подготовка кромок под сварку: цель, способы (вручную, щеткой, напильником, с помощью наждачной бумаги, химическая обработка, механизированным способом). Разделка кромок в зависимости от толщины металла.

1.3.4. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ РУЧНОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ (НАПЛАВКИ) НЕПЛАВЯЩИМИСЯ ЭЛЕКТРОДАМИ В ЗАЩИТНОМ ГАЗЕ».

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

№ п/п	Наименование тем.
1	Выбор показателей режима сварки углеродистых сталей.
2	Техника выполнения сварных швов в различных пространственных положениях.
3	Особенности сварки легированных сталей и цветных металлов и их сплавов.

Тема 1. Выбор показателей режима сварки углеродистых сталей.

Свариваемость сталей. Классификация сталей по свариваемости. Режим сварки: сущность, основные и дополнительные показатели, правила выбора. Влияние основных и дополнительных параметров режима сварки на формирование сварного шва.

Тема 2. Техника выполнения сварных швов в различных пространственных положениях.

Техника выполнения сварных швов по длине и по заполнению сечения шва. Техника выполнения нижних и угловых сварных швов. Техника выполнения вертикальных и горизонтальных сварных швов. Окончание шва.

Тема 3. Особенности сварки легированных сталей и цветных металлов и их сплавов.

Свариваемость легированных сталей. Влияние легирующих добавок на свойства и свариваемость сталей. Выбор сварочных материалов и режимов сварки. Подготовка легированных сталей под сварку. Техника выполнения сварных швов в различных пространственных положениях.

Трудности сварки алюминия и его сплавов. Подготовка алюминия к сварке. Выбор режима сварки и техника выполнения сварных швов.

Медь и её сплавы: характеристика, свойства, свариваемость. Подготовка меди под сварку. Технология сварки меди и её сплавов.

Сварка магниевых сплавов: характеристика, свойства, свариваемость. Химическая активность и легирование. Недостатки в сварке магниевых сплавов и методы борьбы с ними. Подготовка магниевых сплавов под сварку. Технология сварки магниевых сплавов.

Сварка титана и его сплавов: особенности сварки. Подготовительные работы, предшествующие сварке титана и его сплавов. Недостатки и преимущества титана и его сплавов перед другими цветными металлами.

Сварка пульсирующей, или импульсной дугой.

1.3.5. «ДЕФЕКТЫ СВАРНЫХ ШВОВ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ». **ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.**

№ п/п	Наименование тем.
1	Деформации и напряжения при сварке.
2	Дефекты сварных швов.
3	Виды контроля сварных швов.

Тема 1. Деформации и напряжения при сварке.

Деформации и напряжения при сварке: понятие и сущность. Виды сварочных деформаций: временные и остаточные, их влияние на формирование сварного шва. Возникновение сварочных деформаций в сварных соединениях и конструкциях.

Способы предупреждения сварочных деформаций. Меры, принимаемые по устранению сварочных деформаций и напряжений.

Тема 2. Дефекты сварных швов.

Внешние дефекты сварных швов. Внутренние дефекты сварных швов. Причины их возникновения. Меры борьбы с дефектами. Контроль качества.

Тема 3. Виды контроля сварных швов.

Неразрушающий и разрушающий контроль качества сварных швов. Радиационные, магнитографические, ультразвуковые методы: сущность, виды, порядок проведения. Испытания сварных соединений. Контроль качества сварных швов на герметичность.

Тема 1.3.6. «ОХРАНА ТРУДА».

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

№ п/п	Наименование тем.
1	Общие сведения об охране труда.
2	Правила безопасности на производственных объектах.
3	Безопасность труда при сварке и резке металла.
4	Производственная санитария.
5	Правила пожарной безопасности.

Тема 1. Общие сведения об охране труда.

Контроль за соблюдением трудового законодательства, правил и норм охраны труда.

Опасные и вредные производственные факторы. Обязанности и ответственность за нарушение требований охраны труда. Общественные инспектора и комиссии по охране труда, их права и обязанности.

Тема 2. Правила безопасности на производственных объектах.

Основные понятия о травматизме. Травматизм производственный и бытовой. Основные причины травматизма - организационные, технические. Мероприятия по охране труда. Понятие об опасных зонах, общие требования к складированию и хранению материалов и изделий.

Перевозка людей на различных видах транспорта. Основные требования безопасности при погрузочно-разгрузочных работах.

Оградительная техника, предохранительные устройства и приспособления, правила пользования ими.

Плакаты и предупредительные надписи по правилам безопасности.

Общие правила пользования инструментами, механизмами и приспособлениями.

Соблюдение правил безопасности, производственной и трудовой дисциплины – одна из мер борьбы с травматизмом.

Необходимость своевременного сообщения о несчастных случаях, порядок расследования и составления материалов расследования несчастных случаев на производстве.

Особенности выполнения сварочных и газо-резательных работ в зимних условиях и меры безопасности при их выполнении.

Назначение и содержание проекта производства работ по охране труда и правил безопасности.

Тема 3. Безопасность труда при сварке металлов.

Опасности, возникающие при дуговой сварке металлов: ожоги, отравления, взрывы; опасность поражения электрическим током.

Электротравматизм и меры его предупреждения.

Электрическое сопротивление человеческого тела и его определение приборами. Зависимость сопротивления от состояния организма человека

Классификация электрических устройств и помещений по степени

опасности поражения людей электрическим током.

Требования, предъявляемые к лицам, допускаемым к выполнению работ по сварке металла.

Организация рабочего места сварщика.

Требования правил электробезопасности при работе с переносным электроинструментом.

Проверка исправности аппаратуры, применяемой при ручной дуговой сварке.

Правила подключения сварочных установок в электросеть.

Снижение напряжения холостого хода трансформатора как средство защиты от поражения электротоком.

Опасность применения проводов с нарушенной изоляцией. Правила пользования шланговым кабелем.

Необходимость заземления сварочного оборудования.

Сварка в условиях повышенной опасности и меры защиты от поражения электрическим током. Ограждение мест сварки. Первая помощь при поражении электрическим током.

Правила транспортирования баллонов с защитными газами.

Периодичность контроля баллонов согласно требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

Безопасные правила эксплуатации редукторов, шлангов, сварочных горелок; порядок их испытания.

Меры безопасности при сварке тары из-под горючего, при сварке трубопроводов, при работе в закрытых сосудах, на высоте и т. п.

Правила эксплуатации газовых баллонов.

Тема 4. Производственная санитария.

Производственные вредности, запылённость, загазованность, вибрация, шум; борьба с ними. Значение освещённости рабочих мест. Вентиляция.

Средства индивидуальной защиты органов: дыхания, слуха, зрения; кожных покровов.

Значение спецодежды и спецобуви, правила пользования ими и нормы выдачи.

Работа в холодное время года на открытом воздухе, в помещениях с повышенной температурой, в запылённой и загазованной воздушной среде; режим работы и профилактические мероприятия.

Санитарно-бытовые помещения, их устройство на производстве. Личная гигиена рабочего. Питьевая вода для рабочих и питьевой режим. Медицинское обслуживание рабочих. Оказание первой помощи пострадавшим на производстве при несчастных случаях.

Тема 5. Правила пожарной безопасности.

Основные причины возникновения пожаров на производстве.

Возникновение пожаров при обращении с легковоспламеняющимися материалами.

Мероприятия по предупреждению пожаров. Применение предохранительных мер при выполнении сварочных работ. Оборудование мест

для курения.

Правила производства работ в огнеопасных местах. Пожарные посты, пожарная охрана, противопожарные приспособления, приборы и сигнализация. Химические огнетушительные средства и их применение.

Правила поведения в огнеопасных местах и во время пожара. Ответственность за нарушение правил пожарной безопасности.

2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.

2.1. Обучение в мастерских или на учебном участке.

Тема 1. Вводное занятие.

Ознакомление со сварочной мастерской, инструментом, оборудованием. Инструктаж по охране труда, пожарной и электробезопасности.

Тема 2. Подготовительно-сварочные работы.

Правка и гибка пластин. Разметка деталей при помощи линейки, угольника, циркуля, по шаблону. Резка пластин и труб ножовкой. Опиливание рёбер и плоскостей пластин. Разделка кромок под сварку зубилом под углами 15, 30 и 45 градусов, разделка кромок пластин и труб углошлифовальной машиной. Вырубка зубилом и разделка электрифицированным инструментом недоброкачественного шва под последующую заварку. Сборка под сварку простых узлов с нанесением прихваток. Контроль качества сборки контрольно-измерительным инструментом.

Тема 3. Обслуживание сварочного оборудования.

Эксплуатация и обслуживание сварочных трансформаторов, преобразователей, выпрямителей и агрегатов, электрододержателей. Нахождение неисправностей в сварочном оборудовании и приборах, их устранение.

Тема 4. Техника наплавки сварных швов.

Подключение сварочных проводов к источнику питания и свариваемому изделию для сварки на прямой и обратной полярности, регулирование величины сварочного тока, зажигание сварочной дуги и поддержание её горения. Наплавка на пластину ниточного валика электродом, расположенным под различными углами. Наплавка на пластину широких валиков с применением колебательных движений электродом. Сварка стыковых соединений без зазора, скоса кромок односторонним и двусторонним швом. Сварка нахлесточных, тавровых и угловых соединений в нижнем, вертикальном и горизонтальном положении на вертикальной плоскости. Сварка решётчатых конструкций, сварка поворотных и неповоротных стыков труб.

Тема 5. Ручная дуговая наплавка.

Наплавка на плоские поверхности, наплавка на тела вращения. Наплавка для устранения дефектов в крупных чугунных отливках под механическую обработку и пробное давление, наплавка изношенных деталей машин из углеродистой стали.

2.2. Производственная практика.

Тема 1.Ознакомление с производственным объектом, инструктаж по безопасности труда, производственной санитарии и правилам пожарной безопасности- 16 часов.

Вводный инструктаж по безопасности труда.

Ознакомление с рабочим местом, характером выполняемых сварочных работ. Ознакомление со сварочным постом электросварщика ручной дуговой сварки неплавящимся покрытым электродом в защитном газе, порядком получения и хранения сварочных материалов и инструмента. Инструктаж на рабочем месте по безопасности труда.

Ознакомление с правилами внутреннего распорядка, противопожарными мероприятиями, требованиями производственной санитарии и личной гигиены на производстве. Охрана окружающей среды на производстве.

Тема 2.Выполнение сварочных работ ручной дуговой сваркой (наплавкой) неплавящимся электродом в защитном газе (РАД) конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) любой сложности- 56 часов.

Сварка валов двигателей автомобилей, валов электрических машин. Сварка деталей из листовой стали толщиной до 60мм – вырезка вручную по разметке. Сварка сосудов и ёмкостей, работающих без давления. Соединения тавровые со скосом и без скоса кромок. Стойки, решётки, переходные площадки, лестницы, перила ограждений. Сборка и сварка стыковых соединений. Установка необходимого зазора при сборке. Постановка прихваток. Сварка встык труб в поворотном и неповоротном положении. Сварка простых конструкций из углеродистых сталей во всех пространственных положениях. Выполнение кольцевых швов ёмкостей для сыпучих материалов. Сварка различных строительных конструкций (балки, фермы, листовые конструкции). Сварка трубопроводов. Контроль качества сварных швов. Электродуговая наплавка на плоские поверхности и тела вращения

3. КОНСУЛЬТАЦИЯ.

4. КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН.

Темы квалификационных работ:

1. Аппараты, сосуды, емкости из углеродистой стали, работающие без давления, - сварка.
2. Арматура несущих железобетонных конструкций - сварка.
3. Баки трансформаторов - приваривание патрубков, сварка коробок под выводы, коробок охладителей, установок тока и крышек баков.
4. Баллеры руля, кронштейны гребных валов - наплавление.
5. Гарнитура и горелок котлов - сварка.

6. Детали из чугуна - сварка, наплавление с подогревом и без подогрева.
7. Камеры рабочих колес гидравлических турбин - сварка и наплавление.
8. Каркасы промышленных печей и котлов ДКВР - сварка.
9. Картеры моторов - сварка.
10. Коллекторы газовыхлопные и трубы - сварка и подваривание.
11. Кольца регулирующие гидравлических турбин - сварка и наплавление.
12. Корпусы и мосты ведущих колес жатки - сварка.
13. Корпусы компрессоров, цилиндры низкого и высокого давления воздушных компрессоров - наплавление трещин.
14. Корпусы роторов диаметром до 3500 мм - сварка.
15. Корпусы стопорных клапанов турбин мощностью до 25000 кВт - сварка.
16. Крепления и опоры для трубопроводов - сварка.
17. Кронштейны и шкворневые крепления тележки тепловоза - сварка.
18. Листы больших толщин (броня) - сварка.
19. Мачты, вышки буровые и эксплуатационные - сварка в цеховых условиях.
20. Плиты фундаментные крупные электрических машин - сварка.
21. Подкосы, полуоси стойки шасси самолетов - сварка.
22. Пылегазовоздухопроводы, узлы топливоотдачи и электрофильтров - сварка.
23. Рамы кроватей - сварка в поворотном кондукторе во всех пространственных положениях, кроме потолочного.
24. Рамы трансформаторов - сварка.
25. Резервуары для нефтепродуктов вместимостью менее 1000 куб. м - сварка.
26. Рельсы и сборные крестовины - наплавление концов.
27. Станины дробилок - сварка.
28. Станины и корпуса электрических машин сварно-литые - сварка.
29. Станины крупногабаритных станков чугунные - сварка.
30. Станины рабочих клеток прокатных станов - наплавление.
31. Статоры турбогенераторов с воздушным охлаждением - сварка.
32. Трубопроводы наружных и внутренних сетей водоснабжения и теплофикации - сварка при монтаже.
33. Трубопроводы наружных и внутренних сетей газоснабжения низкого давления - сварка в стационарных условиях.
34. Трубопроводы технологические (V категории) - сварка.

35. Фахверки, связи, фонари, прогоны, монорельсы - сварка.
36. Фрезы и штампы сложные - сварка и наплавка быстрорежа и твердого сплава.
37. Цилиндры блока автомашин - наплавление раковин.
38. Цистерны автомобильные - сварка.
39. Арматура из оловянистых бронз под давлением от 0,1 до 1,5 МПа (от 1 до 15 кгс/кв. см) - наплавление вскрывшихся дефектов отливок после механической обработки.
40. Арматура, литые, детали из алюминий-магние-вых сплавов - сварка, заварка дефектов.
41. Вентиляторы - сварка дисков со щеткой из алюминий-евых сплавов.
42. Вьюшки из цветных сплавов - сварка.
43. Газовыхлопы, глушители из нержавеющей сталей, медно-никелевых сплавов - сварка.
44. Головки пламенной трубы, пламенная труба из алюминий-евых сплавов - сварка.
45. Глушители компрессоров высокого давления из алюминий-евых сплавов толщиной металла от 2 до 3 мм - сварка.
46. Детали насыщения из алюминий-евых сплавов - приваривание в потолочном положении.
47. Детали и узлы из алюминий-магние-вых сплавов средней сложности, работающие под давлением от 0,1 до 1,0 МПа (от 1 до 10 кгс/кв. см), - сварка.
48. Детали и узлы токораспределительных устройств из алюминий-евых сплавов: коробки герметические, обечайки, угольники, петли-шарниры, банки, скобы, стойки, рамки, буртики, приварыши, сальники, желобки - приваривание к корпусу и сварка.
49. Кольца отrostки труб секций из цветных сплавов под давлением от 0,1 до 1,5 МПа (от 1 до 15 кгс/кв. см) - сварка.
50. Конструкции из алюминий-евых, титановых и цветных сплавов - заварка отверстий, прихватка в вертикальном и потолочном положении.
51. Конструкции из алюминий-евых и титановых сплавов - правка методом наложения холостых валиков.
52. Конструкции из сплавов - прихватка во всех пространственных положениях.
53. Конструкции композитные (сталь-алюминий-евый сплав) - сварка с использованием биметаллических вставок.
54. Корпусные конструкции после гидравлических испытаний - прихватка, сварка, исправление дефектов швов; привязка временных креплений.
55. Крылатки, фланцы, крышки электроприборов из алюминий-евых сплавов - заварка трещин, привязка отбитых частей.
56. Мачты из алюминий-евых сплавов - сварка стыков и пазов ствола мачты и приварка комплектующих изделий.
57. Надстройки, рубки из алюминий-евых сплавов - сварка объемных узлов, стыков набора в местах пересечения.

58. Отливки с толщиной стенки до 10 мм - заварка раковин, трещин под испытание давлением 0,1 до 1,0 МПа (от 1 до 10 кгс/кв. см).
59. Отливки из алюминиевых сплавов - заварка дефектов.
60. Отливки с толщиной стенки свыше 10 мм, работающие под давлением свыше 1,0 МПа (10 кгс/кв. см), - заварка дефектов.
61. Поршни гидроцилиндров и другие изделия (гаки якорных устройств, сальники лебедок) - наплавление медными сплавами.
62. Рамы, створки из цветного металла - приваривание входящих деталей.
63. Соединения тавровые - с полным проваром листа наружной обшивки из алюминиевых сплавов.
64. Стыки труб, не работающих под давлением, из алюминиевых и цветных сплавов - сварка поворотных стыков.
65. Трапы вертикальные и наклонные из алюминиевых сплавов - сварка.
66. Узлы арматуры из цветных металлов - приваривание деталей, заварка деталей под давлением от 0,1 до 1,5 МПа (от 1 до 15 кгс/кв. см).
67. Фланцы, валики, , коробки, крышки, блоки - наплавление и заварка бронзой, сплавами, коррозионно-стойкими сталями.
68. Фундаменты под механизмы и приборы - правка.
69. Швы после автоматической сварки в защитных газах - выполнение галтелей и отделочных валиков.
70. Шинопровод медный с толщиной металла 12 мм - сварка с предварительным подогревом металла.
71. Шпигаты из сплавов - обварка.
72. Аппараты и сосуды из углеродистых сталей, работающих под давлением, и из легированных сталей, работающих без давления, - сварка.
73. Арматура мартеновских печей - сварка при ремонте действующего оборудования.
74. Арматура несущих и ответственных железобетонных конструкций: фундаменты, колонны, перекрытия и т.д. - сварка.
75. Баки уникальных мощных трансформаторов - сварка, включая приварку подъемных крюков, домкратных скоб, нержавеющей плит, работающих под динамическими нагрузками.
76. Балки хребтовые, буферные, шкворневые, рамы тележек локомотивов и вагонов, фермы кузова вагона - сварка.
77. Балки и траверсы тележек кранов и балансиры - сварка.
78. Балки пролетные мостовых кранов грузоподъемностью менее 30 т - сварка.
79. Барабаны котлов давлением до 4,0 МПа (38,7 атм) - сварка.

80. Блоки строительных и технологических конструкций из листового металла (воздухонагреватели, скубберы, кожухи доменных печей, сепараторы, реакторы, газоходы доменной печи и т.п.) - сварка.
81. Блоки цилиндров и водяные коллекторы дизелей - сварка.
82. Валы коленчатые крупные - сварка.
83. Газгольдеры и резервуары для нефтепродуктов объемом 5000 куб. м и более - сварка в стационарных условиях.
84. Газонефтепродуктопроводы - сварка на стеллаже.
85. Детали машин и механизмов (аппараты засыпные доменных печей, гребные винты, лопасти турбин, валки прокатных станов и т.п.) - наплавление специальными, твердыми, износостойкими и коррозионностойкими материалами.
86. Детали машин, механизмов и конструкций кованные, штампованные и литые (гребные винты, лопасти турбин, блоки цилиндров деталей и т.п.) - наплавление дефектов.
87. Кессоны для мартеновских печей, работающих при высоких температурах, - сварка.
88. Колонны, бункера, стропильные и подстропильные фермы, балки, эстакады и т.п. - сварка.
89. Конструкции радиомачт, телебашен и опор ЛЭП - сварка в стационарных условиях.
90. Корпусы головок, траверсы, основания и другие сложные узлы прессов и молотов - сварка.
91. Корпусы роторов диаметром свыше 3500 мм - сварка.
92. Корпусы стопорных клапанов турбин мощностью свыше 25000 кВт - сварка.
93. Корпусы врубовых, погрузочных машин, угольных комбайнов и шахтных электровозов - сварка.
94. Крышки, статоры и облицовка лопастей и гидравлических турбин - сварка.
95. Мачты, вышки буровые и эксплуатационные - сварка при монтаже.
96. Основания из высоколегированных буровых труб под буровые вышки и трехдизельные приводы - сварка.
97. Плиты фундаментные для агрегата шагающего экскаватора - сварка.
98. Рамы и узлы автомобилей и дизелей - сварка.
99. Рамы шкворневые и поддизельные локомотивов - сварка.
100. Резервуары для нефтепродуктов вместимостью от 1000 до 5000 куб. м - сварка на монтаже.
101. Стержни для станов холодной прокатки труб и трубоволочильных станов - сварка отдельных элементов.
102. Стыки выпусков арматуры элементов несущих сборных железобетонных конструкций - сварка.
103. Трубные элементы паровых котлов давлением до 4,0 МПа (38,7 атм) - сварка.

104. Трубопроводы наружных и внутренних сетей газоснабжения низкого давления - сварка при монтаже.
105. Трубопроводы наружных и внутренних сетей газоснабжения среднего и высокого давления - сварка в стационарных условиях.
106. Трубопроводы технологические III и IV категорий (групп), трубопроводы пара и воды III и IV категорий - сварка.
107. Узлы подмоторных рам и цилиндры амортизаторов шасси самолетов - сварка.
108. Шины, ленты компенсаторы к ним из цветных металлов - сварка.
109. Аппараты теплообменные и другие змеевики из легких и цветных сплавов, а также баки, резервуары и сосуды из алюминиевых сплавов под гидравлическим давлением от 1,5 до 4,0 МПа (от 15 до 40 кгс/кв. см) - сварка.
110. Арматура из сплавов, трубопроводы и арматура из алюминиевых сплавов - приваривание фланцев, штуцеров, насадок, ниппелей.
111. Арматура к сильфонным компенсаторам из коррозионно-стойких сталей и титановых сплавов - приваривание со 100% гаммаграфированием.
112. Блоки, каркасы, коробки, крышки, панели из цветного металла - сварка под испытанием давлением от 0,1 до 1,0 МПа (от 1 до 10 кгс/кв. см).
113. Винты гребные из цветных сплавов - наплавление, заварка трещин, приваривание наделок.
114. Двери и узлы с толщиной металла до 1,5 мм из однородных и разнородных алюминиевых сплавов - сварка.
115. Детали сложной конфигурации из разнородных алюминиевых сплавов и коррозионно-стойких сталей при толщине стенки до 2 мм - сварка.
116. Кожухи, обтекатели из сплавов - сварка под испытанием давлением до 4,0 МПа (40 кгс/кв. см).
117. Компенсаторы и другие ответственные узлы водотрубных котлов из сплавов - сварка.
118. Корпусы из коррозионно-стойких сталей, работающих под давлением от 1,5 до 4,0 МПа (от 15 до 40 кгс/кв. см), - сварка.
119. Надстройки из сплавов - приваривание к корпусу.
120. Насыщение корпуса и концевых переборок из сплавов - приваривание.
121. Трубопроводы из медно-никелевых и алюминиевых сплавов, работающих под давлением от 0,1 до 1,5 МПа (от 1 до 15 кгс/кв. см), - сварка.
122. Трубы из медных, медно-никелевых, алюминиевых сплавов, из коррозионно-стойких сталей и сплавов - сварка стыков, приваривание фланцев, патрубков, штуцеров, приварышей под давлением от 1,5 до 4,0 МПа (от 15 до 40 кгс/кв. см).
123. Трубы дейдвудные, валы гребные, крышки герметизированного закрытия - наплавление цветными сплавами и коррозионно-стойкими сталями.
124. Узлы агрегатов из сплавов толщиной металла 0,3 мм - сварка.

IV. Организационно-методические и материально-технические условия обучения.

Подготовку слушателей осуществляют учебные подразделения ЧОУ ДПО «Учебный центр «Псков». В городе Пскове - отделение Профтехобразования, в городе Великие Луки - Великолукский филиал «Учебного центра «Псков», в соответствии с лицензией, выданной Государственным управлением образования Псковской области.

Прием слушателей на обучение осуществляется на основании договоров непосредственно с обучающимися или организациями-заказчиками их обучения.

Практическое обучение осуществляется по договорам с организациями, представляющими возможность слушателям освоить практическую часть образовательной программы и имеющих необходимую материально-техническую базу.

Комплектование группы слушателей, реализацию программы, в том числе контроль посещаемости занятий, промежуточной аттестации, организацию проведения итоговой аттестации обеспечивают мастера или мастера производственного обучения соответствующего учебного подразделения.

Занятия проводятся как штатными преподавателями и мастерами производственного обучения, имеющими соответствующую квалификацию и опыт работы, так и приглашенными специалистами по договорам гражданско-правового характера.

Преподаватели и мастера производственного обучения самостоятельно выбирают и используют педагогически обоснованные формы, средства, методы обучения и воспитания.

Выбор учебников, учебных пособий, материалов и иных средств обучения осуществляется в соответствии с образовательной программой.

Материально-технические условия обучения: учебные аудитории, оснащенные компьютерами, оргтехникой, наглядными пособиями, плакатами.

V. Средства оценки результатов обучения.

При освоении образовательной программы оценка квалификации слушателей (результатов их обучения) проводится в рамках промежуточной и итоговой аттестация.

Промежуточная аттестация проводится преподавателем и (или) мастерами производственного обучения по темам (курсам) с объемом занятий более 6 академических часов. По её результатам выставляется оценка, которая заносится в журнал учебных занятий.

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена в соответствии со статьёй 74 Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации» и Положением об итоговой аттестации, утверждённым приказом директора Учебного центра «Псков» № 22 от 03.11.2020 г.

Аттестационная комиссия утверждается приказом директора Учебного центра «Псков».

Квалификационный экзамен включает в себя практическую работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в профессиональном стандарте «Сварщик».

Практическая часть экзамена для проверки полученных умений и навыков состоит из пробной работы выпускника в сварочной лаборатории. Виды пробных работ указываются в программе практического обучения, которую должен освоить слушатель, чтобы быть допущенным к квалификационному экзамену.

Проверка теоретических знаний осуществляется по вопросам, которые включаются в экзаменационные билеты, утверждаемые директором Учебного центра «Псков».

Билеты с вопросами к квалификационному экзамену актуализируются по мере необходимости.

VI. Список рекомендуемой учебной литературы:

1. Нормативные акты.

1. Профессиональный стандарт «Сварщик» утв. приказом Минтруда и соцзащиты от 28 ноября 2013 г. № 701н.
2. ГОСТ Р ИСО 9606-1:2020 Аттестационные испытания сварщиков. Сварка плавлением. Часть 1: СТАЛИ
3. РД 34.15.132-96. Сварка и контроль качества сварных соединений металлоконструкций зданий при сооружении промышленных объектов
4. СНиП II-23-81. Стальные конструкции (с изм. на 4 декабря 2019 г. приказ N769/пр)
5. СП 53-101-98. Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций
6. Правила по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 11 декабря 2020г. N884н)
7. ГОСТ 5264-80. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
8. ГОСТ 11534-75*. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
9. ГОСТ 14771-76. Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные.
10. ГОСТ 14806-80. Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные.
11. ГОСТ 16037-80. Соединения сварные стальных трубопроводов.
12. ГОСТ 16038-80. Сварка дуговая. Соединения сварные трубопроводов из меди и медно-никелевого сплава.
13. ГОСТ 16098-80*. Соединения сварные из двухслойной коррозионностойкой стали.
14. ГОСТ 23518-79. Дуговая сварка в защитных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами.
15. ГОСТ 27580-88. Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами.

2. Учебная литература.

1. Основы теории сварки и резки металлов. Учебник для НПО. В.В. Овчинников, 2018 г. - 248 стр.
2. Электрическая дуговая сварка. Учебник для НПО. В.С. Виноградов, 2017 г. - 320 стр.
3. Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением. Учебник для НПО. В.С. Милютин, Р.Ф. Катаев, 2019 г. - 318 стр.
- Материалы и оборудование для сварки плавлением и термической резки.
4. Учебник для НПО. Г.Г. Чернышов, 2019 г. - 240 стр.
5. Электрогазосварщик. Учебное пособие для НПО. А.И. Герасименко, 2017 г. - 416 стр.
6. Общая технология сварочного производства. Учебное пособие для НПО. В.Г. Лупачёв, 2019 г. - 288 стр.
7. Сварочные работы. Учебное пособие для НПО. В.А. Чебан, 2018 г. - 416 стр.

8. Дефекты сварных соединений. Учебное пособие для НПО. Овчинников В.В., 2018 - 64 стр.
9. Справочник сварщика. Справочное пособие. В.В. Овчинников, 2020 г. - 272 стр.
10. Справочник сварщика. Справочное пособие. Р.А. Кисаримов, 2017 г. - 288 стр.
11. Справочник начинающего электрогазосварщика. Справочное пособие. А.И. Герасименко, 2017 г. - 400 стр.
12. Справочное пособие электросварщика. Ф.А. Хроменко, 2019 г. - 336 стр.
13. Сварочные работы. Практический справочник. 2019 г. - 576 стр.
14. Сварка. Прикладное руководство. Е.А. Банников, 2017 г. - 256 стр.
15. Интернет-ресурсы:
<http://www.osvarke.com/>
<http://www.welding.su/articles/arch/>
<http://www.motor-remont.ru/books/4/vvedenie.html>
<http://www.svarocshov.ru>

7.1. Темы заданий практической части квалификационного экзамена:

1. Аппараты, сосуды, емкости из углеродистой стали, работающие без давления, - сварка.
2. Арматура несущих железобетонных конструкций - сварка.
3. Баки трансформаторов - приваривание патрубков, сварка коробок под выводы, коробок охладителей, установок тока и крышек баков.
4. Баллеры руля, кронштейны гребных валов - наплавление.
5. Гарнитура и горелок котлов - сварка.
6. Детали из чугуна - сварка, наплавление с подогревом и без подогрева.
7. Камеры рабочих колес гидравлических турбин - сварка и наплавление.
8. Каркасы промышленных печей и котлов ДКВР - сварка.
9. Картеры моторов - сварка.
10. Коллекторы газовыхлопные и трубы - сварка и подваривание.
11. Кольца регулирующие гидравлических турбин - сварка и наплавление.
12. Корпусы и мосты ведущих колес жатки - сварка.
13. Корпусы компрессоров, цилиндры низкого и высокого давления воздушных компрессоров - наплавление трещин.
14. Корпусы роторов диаметром до 3500 мм - сварка.
15. Корпусы стопорных клапанов турбин мощностью до 25000 кВт - сварка.
16. Крепления и опоры для трубопроводов - сварка.
17. Кронштейны и шкворневые крепления тележки тепловоза - сварка.
18. Листы больших толщин (броня) - сварка.
19. Мачты, вышки буровые и эксплуатационные - сварка в цеховых условиях.
20. Плиты фундаментные крупные электрических машин - сварка.
21. Подкосы, полуоси стойки шасси самолетов - сварка.
22. Пылегазовоздухопроводы, узлы топливоотдачи и электрофильтров - сварка.
23. Рамы кроватей - сварка в поворотном кондукторе во всех пространственных положениях, кроме потолочного.
24. Рамы трансформаторов - сварка.
25. Резервуары для нефтепродуктов вместимостью менее 1000 куб. м - сварка.
26. Рельсы и сборные крестовины - наплавление концов.
27. Станины дробилок - сварка.

28. Станины и корпуса электрических машин сварно-литые - сварка.
29. Станины крупногабаритных станков чугунные - сварка.
30. Станины рабочих клеток прокатных станов - наплавление.
31. Статоры турбогенераторов с воздушным охлаждением - сварка.
32. Трубопроводы наружных и внутренних сетей водоснабжения и теплофикации - сварка при монтаже.
33. Трубопроводы наружных и внутренних сетей газоснабжения низкого давления - сварка в стационарных условиях.
34. Трубопроводы технологические (V категории) - сварка.
35. Фахверки, связи, фонари, прогоны, монорельсы - сварка.
36. Фрезы и штампы сложные - сварка и наплавка быстрорежа и твердого сплава.
37. Цилиндры блока автомашин - наплавление раковин.
38. Цистерны автомобильные - сварка.
39. Арматура из оловянистых бронз под давлением от 0,1 до 1,5 МПа (от 1 до 15 кгс/кв. см) - наплавление вскрывшихся дефектов отливок после механической обработки.
40. Арматура, литье, детали из алюминий-магние-вых сплавов - сварка, заварка дефектов.
41. Вентиляторы - сварка дисков со щеткой из алюминий-евых сплавов.
42. Вьюшки из цветных сплавов - сварка.
43. Газовыхлопы, глушители из нержавеющей сталей, медно-никелевых сплавов - сварка.
44. Головки пламенной трубы, пламенная труба из алюминий-евых сплавов - сварка.
45. Глушители компрессоров высокого давления из алюминий-евых сплавов толщиной металла от 2 до 3 мм - сварка.
46. Детали насыщения из алюминий-евых сплавов - приваривание в потолочном положении.
47. Детали и узлы из алюминий-магние-вых сплавов средней сложности, работающие под давлением от 0,1 до 1,0 МПа (от 1 до 10 кгс/кв. см), - сварка.
48. Детали и узлы токораспределительных устройств из алюминий-евых сплавов: коробки герметические, обечайки, угольники, петли-шарниры, банки, скобы, стойки, рамки, буртики, приварыши, сальники, желобки - приваривание к корпусу и сварка.
49. Кольца отrostки труб секций из цветных сплавов под давлением от 0,1 до 1,5 МПа (от 1 до 15 кгс/кв. см) - сварка.
50. Конструкции из алюминий-евых, титановых и цветных сплавов - заварка отверстий, прихватка в вертикальном и потолочном положении.
51. Конструкции из алюминий-евых и титановых сплавов - правка методом наложения холостых валиков.

52. Конструкции из сплавов - прихватка во всех пространственных положениях.
53. Конструкции композитные (сталь-алюминиевый сплав) - сварка с использованием биметаллических вставок.
54. Корпусные конструкции после гидравлических испытаний - прихватка, сварка, исправление дефектов швов; привязка временных креплений.
55. Крылатки, фланцы, крышки электроприборов из алюминиевых сплавов - заварка трещин, привязка отбитых частей.
56. Мачты из алюминиевых сплавов - сварка стыков и пазов ствола мачты и приварка комплектующих изделий.
57. Надстройки, рубки из алюминиевых сплавов - сварка объемных узлов, стыков набора в местах пересечения.
58. Отливки с толщиной стенки до 10 мм - заварка раковин, трещин под испытание давлением 0,1 до 1,0 МПа (от 1 до 10 кгс/кв. см).
59. Отливки из алюминиевых сплавов - заварка дефектов.
60. Отливки с толщиной стенки свыше 10 мм, работающие под давлением свыше 1,0 МПа (10 кгс/кв. см), - заварка дефектов.
61. Поршни гидроцилиндров и другие изделия (гаки якорных устройств, сальники лебедок) - наплавление медными сплавами.
62. Рамы, створки из цветного металла - приваривание входящих деталей.
63. Соединения тавровые - с полным проваром листа наружной обшивки из алюминиевых сплавов.
64. Стыки труб, не работающих под давлением, из алюминиевых и цветных сплавов - сварка поворотных стыков.
65. Трапы вертикальные и наклонные из алюминиевых сплавов - сварка.
66. Узлы арматуры из цветных металлов - приваривание деталей, заварка деталей под давлением от 0,1 до 1,5 МПа (от 1 до 15 кгс/кв. см).
67. Фланцы, валики, , коробки, крышки, блоки - наплавление и заварка бронзой, сплавами, коррозионно-стойкими сталями.
68. Фундаменты под механизмы и приборы - правка.
69. Швы после автоматической сварки в защитных газах - выполнение галтелей и отделочных валиков.
70. Шинопровод медный с толщиной металла 12 мм - сварка с предварительным подогревом металла.
71. Шпигаты из сплавов - обварка.
72. Аппараты и сосуды из углеродистых сталей, работающих под давлением, и из легированных сталей, работающих без давления, - сварка.
73. Арматура мартеновских печей - сварка при ремонте действующего оборудования.

74. Арматура несущих и ответственных железобетонных конструкций: фундаменты, колонны, перекрытия и т.д. - сварка.
75. Баки уникальных мощных трансформаторов - сварка, включая приварку подъемных крюков, домкратных скоб, нержавеющей плит, работающих под динамическими нагрузками.
76. Балки хребтовые, буферные, шкворневые, рамы тележек локомотивов и вагонов, фермы кузова вагона - сварка.
77. Балки и траверсы тележек кранов и балансиры - сварка.
78. Балки пролетные мостовых кранов грузоподъемностью менее 30 т - сварка.
79. Барабаны котлов давлением до 4,0 МПа (38,7 атм) - сварка.
80. Блоки строительных и технологических конструкций из листового металла (воздухонагреватели, скрубберы, кожухи доменных печей, сепараторы, реакторы, газоходы доменной печи и т.п.) - сварка.
81. Блоки цилиндров и водяные коллекторы дизелей - сварка.
82. Валы коленчатые крупные - сварка.
83. Газгольдеры и резервуары для нефтепродуктов объемом 5000 куб. м и более - сварка в стационарных условиях.
84. Газонефтепродуктопроводы - сварка на стеллаже.
85. Детали машин и механизмов (аппараты засыпные доменных печей, гребные винты, лопасти турбин, валки прокатных станов и т.п.) - наплавление специальными, твердыми, износостойкими и коррозионностойкими материалами.
86. Детали машин, механизмов и конструкций кованные, штампованные и литые (гребные винты, лопасти турбин, блоки цилиндров деталей и т.п.) - наплавление дефектов.
87. Кессоны для мартеновских печей, работающих при высоких температурах, - сварка.
88. Колонны, бункера, стропильные и подстропильные фермы, балки, эстакады и т.п. - сварка.
89. Конструкции радиомачт, телебашен и опор ЛЭП - сварка в стационарных условиях.
90. Корпусы головок, траверсы, основания и другие сложные узлы прессов и молотов - сварка.
91. Корпусы роторов диаметром свыше 3500 мм - сварка.
92. Корпусы стопорных клапанов турбин мощностью свыше 25000 кВт - сварка.
93. Корпусы врубных, погрузочных машин, угольных комбайнов и шахтных электровозов - сварка.
94. Крышки, статоры и облицовка лопастей и гидравлических турбин - сварка.
95. Мачты, вышки буровые и эксплуатационные - сварка при монтаже.
96. Основания из высоколегированных буровых труб под буровые вышки и трехдизельные приводы - сварка.

97. Плиты фундаментные для агрегата шагающего экскаватора - сварка.
98. Рамы и узлы автомобилей и дизелей - сварка.
99. Рамы шкворневые и поддизельные локомотивов - сварка.
100. Резервуары для нефтепродуктов вместимостью от 1000 до 5000 куб. м - сварка на монтаже.
101. Стержни для станов холодной прокатки труб и трубоволоочильных станов - сварка отдельных элементов.
102. Стыки выпусков арматуры элементов несущих сборных железобетонных конструкций - сварка.
103. Трубные элементы паровых котлов давлением до 4,0 МПа (38,7 атм) - сварка.
104. Трубопроводы наружных и внутренних сетей газоснабжения низкого давления - сварка при монтаже.
105. Трубопроводы наружных и внутренних сетей газоснабжения среднего и высокого давления - сварка в стационарных условиях.
106. Трубопроводы технологические III и IV категорий (групп), трубопроводы пара и воды III и IV категорий - сварка.
107. Узлы подмоторных рам и цилиндры амортизаторов шасси самолетов - сварка.
108. Шины, ленты компенсаторы к ним из цветных металлов - сварка.
109. Аппараты теплообменные и другие змеевики из легких и цветных сплавов, а также баки, резервуары и сосуды из алюминиевых сплавов под гидравлическим давлением от 1,5 до 4,0 МПа (от 15 до 40 кгс/кв. см) - сварка.
110. Арматура из сплавов, трубопроводы и арматура из алюминиевых сплавов - приваривание фланцев, штуцеров, насадок, ниппелей.
111. Арматура к сильфонным компенсаторам из коррозионно-стойких сталей и титановых сплавов - приваривание со 100% гаммаграфированием.
112. Блоки, каркасы, коробки, крышки, панели из цветного металла - сварка под испытанием давлением от 0,1 до 1,0 МПа (от 1 до 10 кгс/кв. см).
113. Винты гребные из цветных сплавов - наплавление, заварка трещин, приваривание наделок.
114. Двери и узлы с толщиной металла до 1,5 мм из однородных и разнородных алюминиевых сплавов - сварка.
115. Детали сложной конфигурации из разнородных алюминиевых сплавов и коррозионно-стойких сталей при толщине стенки до 2 мм - сварка.
116. Кожухи, обтекатели из сплавов - сварка под испытанием давлением до 4,0 МПа (40 кгс/кв. см).
117. Компенсаторы и другие ответственные узлы водотрубных котлов из сплавов - сварка.
118. Корпусы из коррозионно-стойких сталей, работающих под давлением от 1,5 до 4,0 МПа (от 15 до 40 кгс/кв. см), - сварка.

119. Надстройки из сплавов - приваривание к корпусу.
120. Насыщение корпуса и концевых переборок из сплавов - приваривание.
121. Трубопроводы из медно-никелевых и алюминиевых сплавов, работающих под давлением от 0,1 до 1,5 МПа (от 1 до 15 кгс/кв. см), - сварка.
122. Трубы из медных, медно-никелевых, алюминиевых сплавов, из коррозионно-стойких сталей и сплавов - сварка стыков, приваривание фланцев, патрубков, штуцеров, приварышей под давлением от 1,5 до 4,0 МПа (от 15 до 40 кгс/кв. см).
123. Трубы дейдвудные, валы гребные, крышки герметизированного закрытия - наплавление цветными сплавами и коррозионно-стойкими сталями.
124. Узлы агрегатов из сплавов толщиной металла 0,3 мм - сварка.

7.2.ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

теоретической части квалификационного экзамена

БИЛЕТ № 1

1. Что такое электрический ток?
2. Чем отличается сечение от разреза при эскизировании деталей? Как обозначается сварной шов на чертеже эскизе?
3. Расскажите о физических свойствах металлов.
4. Требования предъявляемые к источникам питания сварочной дуги.
5. Какие виды инструктажей вы знаете, когда и кем они проводятся?

БИЛЕТ № 2

1. Что такое напряжение, как его измерить?
2. Номинальные и действительные размеры, как они измеряются?
3. Конструкция горелки для аргодуговой сварки.
4. Сварка; её преимущества перед другими видами соединений.
5. Какие обязанности должен выполнять электросварщик по охране труда?

БИЛЕТ № 3

1. Что такое самоиндукция; для чего она применяется в сварочной цепи?
2. Что такое плотность тока?
3. Что такое свариваемость металла, как она проверяется?
4. Какие способы сварки плавлением Вы знаете?
5. Что такое травматизм? Какие виды травматизма могут быть?

БИЛЕТ № 4

1. Что такое проводимость тока, чем она отличается от сопротивления?
2. Что такое твердость металла; пластичность металла?
3. Объясните что такое сварочная дуга, для чего она применяется?
4. Осциллятор и его применение?
5. Что такое «опасная зона» на производстве? Примеры опасных зон.

БИЛЕТ № 5

1. Распределение температур в дуге и как переходит тепло в свариваемый металл.
2. Объясните что такое пластичность, жидкотекучесть, усадка металла?
3. Из каких элементов состоит электрическая цепь?
4. Маркировка сварочных газов.
5. Оказание первой медицинской помощи при ожогах, ушибах, переломах.

БИЛЕТ № 6

1. Что такое переменный ток? Как его получают?
2. Краткая характеристика меди и её сплавов.
3. Оборудование стационарного электросварочного поста.
4. Виды разрушающего контроля сварных швов?
5. Какие меры предосторожности необходимо предпринимать при работе на электросварочном оборудовании?

БИЛЕТ № 7

1. Что такое короткое замыкание; что происходит при коротком замыкании?
2. Чем отличаются легированные стали от сталей обыкновенного качества?
3. Деформации и напряжения. Меры по их уменьшению.
4. Расскажите об устройстве ТДМ-405.
5. Охрана окружающей среды.

БИЛЕТ № 8

1. Закон Ома. Что он выражает?
2. Как обозначаются различные марки чугунов?
3. Что такое «магнитное дутьё»? От чего оно бывает, как уменьшить «магнитное дутьё»?
4. Техника выполнения сварки угловых швов и швов в горизонтальном положении.
5. Какие требования необходимо соблюдать при обращении со сварочным оборудованием?

БИЛЕТ № 9

1. Что такое сталь? Какие стали Вы знаете?
2. Марки электродных проволок.
3. В чём преимущество сварки короткой дугой?
4. Какие виды манипуляций электродом применяются при заполнении широких разделок?
5. Какие правила по охране труда необходимо соблюдать при обращении с инструментами, механизмами и приспособлениями?

БИЛЕТ № 10

1. Что такое работа электрического тока? Как она измеряется? Что показывает закон Джоуля-Ленца?

2. Как подразделяются стали:

- а) по способу плавки;
- б) по способу изготовления деталей;
- в) по методам изготовления профиля;
- г) по количеству содержания углерода.

3. Металлургические процессы при сварке. Как влияют газы атмосферы на свариваемость стали, на качество сварного шва?

4. Техника выполнения сварки корневых швов в вертикальном и потолочном положениях.

5. Что такое профессиональные заболевания; какие они бывают и от чего?

БИЛЕТ № 11

1. Электрическое сопротивление. От чего оно зависит?

2. Что такое чугун? Какие виды чугунов вы знаете?

3. Как переходит расплавленный металл в сварочную ванну? Какие при этом действуют силы?

4. Технология сварки тонколистового металла.

5. В каких случаях устраивается передвижной сварочный пост? Как он оборудуется? Требования по охране труда при оборудовании поста.

БИЛЕТ № 12

1. Ударная вязкость, удлинение; в каких единицах они измеряются?

2. Как проводится измерение деталей? Когда выполняется измерение деталей, узлов при выполнении сварочных работ?

3. Роль сварки в промышленном производстве. В чём преимущества сварки по сравнению с другими видами соединений?

4. Какие физические и химические процессы происходят в сварочной дуге?

5. Противопожарные и санитарные мероприятия при оборудовании стационарного сварочного поста?

БИЛЕТ № 13

1. Что такое трёхфазный переменный ток; как его получают?

2. Алюминий и его сплавы. Где они применяются?

3. Принципиальная электрическая схема переносного сварочного трансформатора.

4. Устройство сварочного выпрямителя.

5. Электротравматизм и меры его предупреждения. Оказание первой помощи попавшим под напряжение.

БИЛЕТ № 14

1. Чем различаются трёхфазные системы «звезда» и «треугольник»? Где эти системы применяются?

2. Коррозия металлов и способы защиты от неё?

3. Как зажигается электрическая дуга и методы поддержания её горения?

4. Перечислите составляющие структуры металла шва и зоны термического влияния.

5. Какие виды травматизма могут быть при выполнении электросварочных

работ?

БИЛЕТ № 15

1. Какие общие свойства учитываются при выборе конструкционных материалов для изготовления сварных конструкций?
2. Чем наплавка отличается от сварки?
3. Что такое трансформатор? Для чего он нужен? Коэффициент трансформации.
4. Как предотвратить образование трещин при дуговой сварке легированных высокопрочных сталей типа 30ХГСНА?
5. Какие виды сварочных работ представляют особую опасность и требуют специальных мер для предотвращения травматизма?

БИЛЕТ № 16

1. Назовите особенности поведения низкоуглеродистых и низколегированных сталей в условиях сварки и технологические особенности её выполнения?
2. Каков механизм кристаллизации металла сварного соединения?
3. Почему при ручной дуговой сварке преимущественно применяют постоянный ток.
4. Каким образом можно проверить герметичность сварной тонколистовой ёмкости?
5. Какая помощь необходима пострадавшему от лучей дуги?

БИЛЕТ № 17

1. Какие виды проекций Вы знаете?
2. Как обозначаются стали обыкновенного качества? (Приведите пример).
3. Как выполняется сварка углового шва с большим катетом?
4. Виды неразрушающего контроля сварных швов?
5. Меры безопасности при сварке потолочных швов.

БИЛЕТ № 18

1. Общие сведения о допусках. Номинальные и действительные размеры.
2. Что такое «легирующие элементы», для чего они добавляются в стали?
3. Какие классы и виды сварки вы знаете?
4. Техника выполнения сварки корневых стыковых швов и угловых «в лодочку».
5. Меры безопасности при выполнении электросварочных работ.

БИЛЕТ № 19

1. Какие контрольно-измерительные инструменты, приборы Вы знаете?
2. Какова сущность наплавки металлов?
3. Назовите внутренние дефекты сварных швов.
4. Подготовка металла к сварке. Основные методы сборки металлоконструкций.
5. Проверка исправности оборудования и аппаратуры, применяемой для сварки. Меры безопасности при работе с оборудованием и аппаратурой.

БИЛЕТ № 20

1. Что такое взаимоиндукция, где она применяется в сварочной технике?
2. Как классифицируются стали по содержанию легирующих элементов?

3. Техника выполнения швов в вертикальном положении.
4. Назначение колебательных движений электрода.
5. Какие опасные и вредные производственные факторы при производстве электросварочных работах Вы знаете?

БИЛЕТ № 21

1. Электромагнитная индукция. Какие способы получения электрического тока Вы знаете?
2. Как обозначаются качественные стали? (Приведите пример).
3. Виды и свойства сварочной проволоки.
4. Как выполняется электродуговая сварка низкоуглеродистой стали толщиной 1,5 – 3 мм в нижнем положении.
5. Меры безопасности при оборудовании передвижного электросварочного поста.

БИЛЕТ № 22

1. Мощность электрического тока, каким прибором и как она измеряется?
2. Назовите технологические особенности сварки высоколегированных сталей и сплавов?
3. Технология электросварки листового металла из низкоуглеродистой стали толщиной 10 мм.
4. Горелка, конструкция и компоновка.
5. В каких случаях к сварщику назначается дежурный наблюдатель?

БИЛЕТ № 23

1. Устройство и принцип действия трансформатора с подвижной вторичной обмоткой.
2. В чём заключается вредное влияние примесей серы и фосфора при сварке сталей?
3. При каком положении электрода и детали при сварке будет получена большая глубина проплавления?
4. Внешние дефекты сварных швов.
5. Как выполняется искусственное дыхание?

БИЛЕТ № 24

1. Из каких элементов состоит электрическая цепь?
2. Опишите особенности поведения легированных и углеродистых сталей в условиях сварки?
3. Назовите участки зоны термического влияния в сварном соединении?
4. Как выполняют сварочные швы в зависимости от протяжённости?
5. Требования техники безопасности при работе в закрытых ёмкостях?

БИЛЕТ № 25

1. Как классифицируются электрические машины по назначению и роду тока?
2. Какие существуют виды сварных соединений и швов?
3. Что такое тип электрода? Как он обозначается?

4. Как влияет скорость охлаждения на качество металла шва?
5. Административно-хозяйственный контроль за состоянием техники безопасности и охраны труда.