

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
для оценки результатов освоения профессионального модуля  
**ПМ. 03 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРОЧНЫХ РАБОТ**

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе требований

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования по специальности 15.02.19 Сварочное производство;
- Приказ от 12 августа 2022 г. № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. №413»;
- Положения о Фонде оценочных средств (ФОС);
- Рекомендаций по разработке контрольно-оценочных средств (КОС);
- Рабочей программы учебной дисциплины.

Разработчик: Конева И.В., преподаватель ГАПОУ СО «Сухоложский многопрофильный техникум»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>I. Паспорт комплекта оценочных средств (КОС)</b>	стр. 4
1.1 Область применения	4
1.2 Формы контроля и оценивания элементов ПМ	4
1.3 Результаты освоения профессионального модуля, подлежащие проверке	5
1.4 Организация контроля и оценки освоения программы ПМ	5
1.5 Материально-техническое обеспечение контрольно-оценочных процедур	5
<b>II. Комплект материалов для оценки освоения междисциплинарных курсов</b>	7
<b>III. Комплект материалов для оценки учебной и производственной практики</b>	22
3.1. Учебная практика	22
3.2. Производственная практика	23
<b>IV. Комплект материалов для экзамена (квалификационного)</b>	25
<b>Лист согласования</b>	28

## 1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

### 1.1 Область применения

Комплект оценочных средств профессионального модуля – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.19 Сварочное производство в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Контроль качества сварочных работ**

### 1.2 Формы контроля и оценивания элементов профессионального модуля.

Элемент модуля	Форма контроля и оценивания	
	Промежуточная аттестация	Текущий контроль
МДК 03.01. Формы и методы контроля качества металлов и сварных конструкций	Защита лабораторных работ, тестирование, срезовые работы по темам МДК, оценка за выполнение самостоятельной работы	Экзамен
Учебная практика	Оценка выполнения работ на учебной практике	Дифференцированный зачет
Производственная практика	Оценка выполнения работ на производственной практике	Дифференцированный зачет
<b>ПМ.03 Контроль качества сварочных работ</b>		<b>Экзамен (квалификационный)</b>

### 1.3 Результаты освоения модуля, подлежащие проверке

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Контроль качества сварочных работ**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.1.	Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях.
ПК 3.2.	Осуществлять контроль качества сварных соединений на соответствие требованиям технологической документации.
ПК 3.3	Разрабатывать меры по предупреждению и устранению дефектов сварных соединений и изделий.
ОК 1	. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В процессе освоения дисциплины у обучающихся формируются личностные результаты:

ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛР 6. Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации.

#### **1.4 Организация контроля и оценки освоения программы ПМ**

Итоговый контроль освоения вида профессиональной деятельности осуществляется на экзамене (квалификационном). Условием допуска к экзамену (квалификационному) является положительная аттестация по МДК, учебной и производственной практике.

Экзамен (квалификационный) проводится в виде выполнения практических заданий, имитирующих работу (м.б. вариант, когда некоторые задания, необходимые для оценки освоения ВПД, выполняются на учебной и/или производственной практике).

Условием положительной аттестации (вид профессиональной деятельности освоен) на экзамене квалификационном является положительная оценка освоения всех профессиональных компетенций по всем контролируемым показателям.

При отрицательном заключении хотя бы по одной из профессиональных компетенций принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен».

Промежуточный контроль освоения профессионального модуля осуществляется при проведении дифференцированного зачета по МДК и дифференцированного зачета по производственной практике.

Предметом оценки освоения МДК являются умения и знания. Экзамен по МДК проводится с учетом результатов текущего контроля.

Предметом оценки по учебной и (или) производственной практике является приобретение практический опыта (м.б. также освоение общих и профессиональных компетенций, умений, в зависимости от этого далее надо использовать различные формы).

Контроль и оценка по учебной и (или) производственной практике проводится на основе характеристики обучающегося с места прохождения практики, составленной и завизированной представителем образовательного учреждения и ответственным лицом организации (базы практики). В характеристике отражаются виды работ, выполненные обучающимся во время практики, их объем, качество выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика.

#### **1.5 Материально-техническое обеспечение контрольно-оценочных средств.**

Реализация контрольно-оценочных процедур требует наличия учебного кабинета Информатики и Информационно-коммуникационных технологий.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочных мест по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

- доска классная;
  - комплект сетевого оборудования, обеспечивающий соединение всех компьютеров, установленных в кабинете в единую сеть, с выходом через прокси-сервер в Интернет;
  - компьютерные столы по числу рабочих мест обучающихся;
- Технические средства обучения:
- мультимедиа проектор;
  - экран проекционный;
  - персональные компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
  - лазерный принтер;
  - устройства вывода звуковой информации: звуковые колонки и наушники;
  - сканер.

## II Комплект материалов для оценки освоения междисциплинарных курсов

### Результаты освоения модуля, подлежащие проверке на экзамене (квалификационном)

3.1. В результате аттестации по профессиональному модулю осуществляется комплексная проверка следующих профессиональных и общих компетенций:

Профессиональные и общие компетенции, которые возможно сгруппировать для проверки	Показатели оценки результата
ПК1. Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях. ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Точность определения причин образования дефектов: - при сборке сварных соединений; - при выборе режимов сварки сварных соединений; - при выполнении техники и технологии сварных соединений.
ПК2. Обосновывать выбор и использование методов, оборудования, аппаратуры и приборов для контроля металлов и сварных соединений. ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Обоснованность выбора: - оборудования, - аппаратуры, - приборов для контроля металлов и сварных соединений. Аргументированность использования: - оборудования для контроля сварных соединений; - аппаратуры для контроля сварных соединений.
ПК3. Предупреждать, выявлять и устранять дефекты сварных соединений и изделий для получения качественной продукции. ОК3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Аргументированность использования методов выявления: - наружных дефектов сварных соединений и изделий; - внутренних дефектов сварных соединений и изделий для получения качественной продукции. Обоснованность выбора способов устранения дефектов сварных соединений и изделий для получения качественной продукции.
ПК4. Оформлять документацию по контролю качества сварки. ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Разработка документации по контролю качества сварки в соответствии с техническими требованиями. Составление технических карт контроля качества в соответствии с техническими требованиями. Разработка и оформление нормативно-технической документации в соответствии с ГОСТами.

### Приложение 1

#### Типовые задания для проведения текущего контроля

### Раздел 1. Контроль качества металлов и сварных соединений различных конструкций

#### Тема 1.1. Качество сварки и дефекты сварных соединений

Тестовое задание по теме 1.1.

#### Вариант № 1

#### 1. Найти соответствие между дефектами сварных швов и их определениями: 1) подрез; 2) прожог; 3) непровар.

Ответы

А- местное несплавление в сварном соединении вследствие неполного расплавления кромок или поверхностей ранее выполненных валиков;

Б- сквозное отверстие в сварном шве, образовавшееся в результате вытекания сварочной ванны;

Г- углубление на основном металле вдоль линии сплавления сварного шва с основным металлом;

В- дефект в виде полости округлой формы, заполненной газом;

Д- разрыв в сварном шве и (или) прилегающих к нему зонах.

Форма ответа

1	2	3

**2. Найти соответствие между дефектами сварных швов и причинами их появления:**

**1) наплывов; 2) шлаковых включений.**

Ответы:

А - большой сварочный ток, слишком длинная дуга, неправильный наклон электрода или изделия;

Б - длинная дуга, плохая зачистка кромок деталей и сварочной проволоки от окалины и ржавчины, недостаточная величина сварочного тока, большая скорость сварки;

В - преждевременный отвод электрода (обрыв дуги);

Г - чрезмерный большой сварочный ток, плохая защита от кислорода воздуха; чрезмерно большая мощность сварочной горелки, замедленное перемещение электрода или горелки вдоль шва.

Форма ответа

1	2

**3. Найти соответствие между дефектами и способами их устранения 1) кратеров; 2) наплывов.**

Ответы:

А – зажечь дугу впереди дефекта, переместить электрод назад, разварить дефект и продолжить процесс сварки;

Б – дополнительно зачистить и наплавить тонкими ( ниточными ) швами;

В – полностью вырубить или удалить воздушно-дуговой резкой и заварить;

Г – срубить или выплавить, проверить нет ли других дефектов, заварить.

Форма ответа

1	2

**4. Способы контроля при отсутствии сертификата на 1) сварочную проволоку; 2) металл -**

Ответы:

А - наружный осмотр , проба на свариваемость, установление механических свойств, химического состава;

Б - проверка химического состава, установление марки, определение возможности применения для сварки в соответствии с технологическим процессом;

В - проверка на однородность по внешнему виду, химического состава, величины зерна, объемной массы, влажности;

Г - проверка прочности покрытия, сварочных свойств, механических свойств *МОI* шва и сварного соединения на образцах, пригодность для сварки.

Форма ответа

1	2

Вариант 2

**1. Найти соответствие между дефектами сварных швов и их определениями: 1) непровары; 2) трещины 3) газовых поры**

Ответы

А- местное несплавление в сварном соединении вследствие неполного расплавления кромок или поверхностей ранее выполненных валиков;

Б- сквозное отверстие в сварном шве, образовавшееся в результате вытекания сварочной ванны;

Г- углубление на основном металле вдоль линии сплавления сварного шва с основным металлом;

В- дефект в виде полости округлой формы, заполненной газом;

Д- разрыв в сварном шве и (или) прилегающих к нему зонах.

Форма ответа

1	2	3

## 2. Найти соответствие между дефектами сварных швов и причинами их появления:

1) пережога; 2) кратеров

Ответы:

А - большой сварочный ток, слишком длинная дуга, неправильный наклон электрода или изделия;

Б - длинная дуга, плохая зачистка кромок деталей и сварочной проволоки от окалины и ржавчины, недостаточная величина сварочного тока, большая скорость сварки;

В - преждевременный отвод электрода (обрыв дуги);

Г - чрезмерный большой сварочный ток, плохая защита от кислорода воздуха; чрезмерно большая мощность сварочной горелки, замедленное перемещение электрода или горелки вдоль шва.

Форма ответа

1	2

3. Найти соответствие между дефектами и способами их устранения 1) подрезов; 2) непроваров.

Ответы:

А – зажечь дугу впереди дефекта, переместить электрод назад, разварить дефект и продолжить процесс сварки;

Б – дополнительно зачистить и наплавить тонкими ( ниточными ) швами;

В – полностью вырубить или удалить воздушно-дуговой резкой и заварить;

Г – срубить или выплавить, проверить нет ли других дефектов, заварить.

Форма ответа

1	2

4. Способы контроля при отсутствии сертификата на: 1) электроды; 2) флюс -

Ответы:

А - наружный осмотр , проба на свариваемость, установление механических свойств, химического состава;

Б - проверка химического состава, установление марки, определение возможности применения для сварки в соответствии с технологическим процессом;

В - проверка на однородность по внешнему виду, химического состава, величины зерна, объемной массы, влажности;

Г - проверка прочности покрытия, сварочных свойств, механических свойств шва и сварного соединения на образцах, пригодность для сварки.

Форма ответа

1	2

Ответы на тестовые задания

1 вариант				2 вариант				
1	2	3	4	1	2	3	4	
1	2	3	1	2	1	2	1	2

Г	Б	А	А	Б	А	Г	Б	А	А	Д	В	Г	В	Б	В	Г	В
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**Критерий получения оценок**

Количество правильных ответов	Оценка
9	5
8	4
7	3

Тестовые задания по вариантам.

**1. Недопустимыми дефектами в сварных соединениях являются**

А – каждая пора;

Б – каждое несоответствие сварного шва требованиям чертежа;

В – все дефекты, независимо от размеров.

**2. К сквозным дефектам относится**

А – чрезмерное усиление шва;

Б – поверхностная трещина;

В – прожог.

**3. Исправляют с помощью зачистки и наплавки тонких (ниточных) швов**

А – подрезы;

Б – кратеры;

В – наплывы.

**4. Появляются из-за плохой зачистки кромок и присадочной проволоки**

А- трещины;

Б- кратеры;

В – шлаковые включения.

**5. Наплывы считаются опасными дефектами, т.к.**

А – нарушают плотность шва;

Б – могут скрывать другие опасные дефекты, например, непровары, подрезы, трещины;

В – уменьшают сечение основного металла.

**6. Можно ли не устранять кратер?**

А – да;

Б- не имеет значения;

В – нет.

**7. Дефекты более опасны**

А- острой и вытянутой формы;

Б – округлой, шаровидной формы ;

В – не имеет значения.

**8. К дефектам формы шва относится**

А – чрезмерное усиление шва;

Б – поверхностная трещина;

В – прожог.

**9. Перед вырубкой засверливают по концам**

А – поверхностные трещины;

Б – подрезы;

В – поры.

**10. Выявляются наружные дефекты сварных швов**

А – с помощью микроскопа с большим увеличением;

Б – с помощью ультразвуковой дефектоскопии;

В – Визуальным и измерительным контролем

**11. Может ли ржавая проволока быть причиной пор?**

А – да;

Б – нет;

В – только

**12. При повышенном содержании углерода, серы, фосфора в основном и сварочных материалах появляются?**

А– подрезы;

Б – пережог металла;

В – трещины.

**13. Дефекты сварных соединений, подлежащих последующей термообработке следует исправлять**

А– до отпуска;

Б– по согласованию с головной материаловедческой организацией; В– после отпуска.

**14. Трещины, непровары, несплавления относят к группе дефектов, которую называют:**

А– объемные;

Б–случайные;

В– трещиноподобные

**15. При удалении дефектных мест длина удаляемого участка должна равняться длине дефектного участка плюс с каждой стороны:**

А–1-2 мм;

Б–10-20 мм;

В–20-40 мм

**16. Число исправлений одного и того же дефектного участка зависит от категории ответственности конструкции и не должно превышать:**

А– одного;

Б– двух;

В– трех

**17. Зачистке после сварки должно подвергаться**

А– только сварной шов;

Б– только околошовная зона;

В– сварной шов и околошовная зона

**18. Визуальный контроль сварных соединений проводят**

А- для выявления недопустимых дефектов и качества зачистки выполненных швов и околошовной зоны;

Б- для выявления внутренних дефектов;

В- для выявления наружных дефектов.

**19. Выбор визуального метода контроля определяет**

А–требования конструкторской и нормативно-технологической документации.

Б–чувствительность прибора

В–тип объекта контроля.

**20. Приемочный контроль, при котором проверяют часть сварных соединений:**

А–сплошной;

Б–необходимый;

В–выборочный.

#### Ответы на тестовые задания

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Б	А	Б	В	А	Г	В	А	В	В	В	Б	А	В	Б	В	В	В	А	В

### Критерий получения оценок

Количество правильных ответов	Оценка
19-20	5
17-18	4
15-16	3

Методические указания к лабораторным и практическим работам по теме 1.1. Качество сварки и дефекты сварных соединений:

- Лабораторная работа № 1. Контроль качества сварочных материалов
- Лабораторная работа № 2 Определение наружных дефектов сварных швов
- Лабораторная работа № 3 Определение качества сварных соединений визуальным и измерительным контролем.
- Практическая работа №1. Классификация видов и типов дефектов сварки
- Практическая работа № 2. Причины дефектов и способы устранения
- Практическая работа № 3. Классификация видов контроля
- Практическая работа №4. Порядок выполнения визуального и измерительного контроля согласно РД 03-606-03

## Приложение 2

### Типовые задания для рубежного контроля

#### Тема 1.2. Неразрушающие методы контроля

Тест по неразрушающим методам контроля (НК) рассчитан на 40 мин.

Вариант №1

**1. Вид НК основанный на взаимодействии проникающих излучений с объектом контроля и регистрацией результатов этого взаимодействия -**

- А) Радиационный
- Б) Ультразвуковой
- В) Магнитный
- Г) Электромагнитный

**2. Установить соответствие между позициями схемы просвечивания сварных швов рентгеновским и гамма-излучением (рис.1.) и названиями основных элементов**

Названия основных элементов схемы просвечивания сварных швов рентгеновскими лучами:

А – сварной шов

Б – рентгеновская пленка в кассете

В – гамма-лучи

Г – рентгеновские лучи

Д – рентгеновская трубка

Е – радиоактивный изотоп в защитной головке

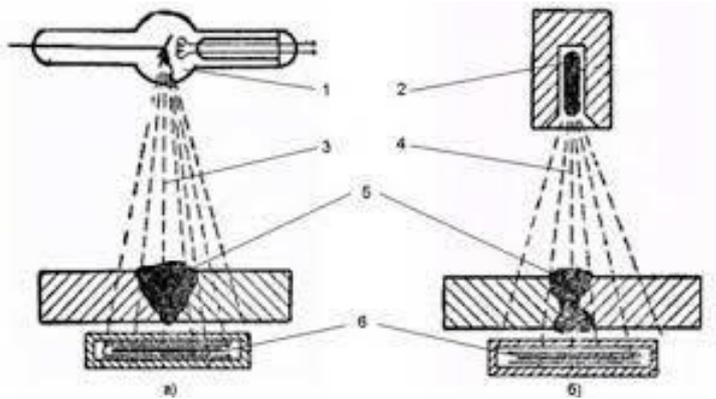


Рис. 1. Схема просвечивания сварных швов рентгеновскими луча

**1. В радиографии применяются эталоны чувствительности**

- А – для повышения четкости и контрастности снимков;
- Б – для крепления кассеты на ферромагнитных материалах;
- В – для оценки качества снимков;
- Г – для уменьшения времени просвечивания

**2. Основные особенности в обнаружении дефектов при радиационной дефектоскопии:**

- А- Объемные внутренние и поверхностные дефекты в любых материалах в направлении просвечивания, трещины под углом более 7° к лучу выявляются плохо, для угловых швов мало эффективен;
- Б - Внутренние и поверхностные дефекты в любых материалах, кроме крупнозернистых. Объемные дефекты выявляются хуже, чем плоские;
- В- Поверхностные и подповерхностные несплошности в ферромагнитных материалах и стыковых швах. Усиление шва существенно снижает чувствительность контроля;
- Г- Поверхностные несплошности в любых материалах и соединениях,
- Д - Сквозные несплошности в любых материалах и соединениях.

*Дописать предложение*

3. Ультразвуковыми колебаниями называются \_\_\_\_\_  
 В качестве излучателей и приемников УЗ используют \_\_\_\_\_  
 При подаче на пьезопластину знакопеременного напряжения, платина будет \_\_\_\_\_  
 Процесс распространения УЗ является \_\_\_\_\_
4. Длина волны связана со скоростью ее распространения и частотой колебаний соотношением (*записать формулу*), где  
 $\lambda$ - длина волны;  
 С- скорость распространения упругих волн;  
 $f$ - частота.
5. В основе ультразвукового метода контроля сварных швов лежит способность ультразвука распространяться в металлах с определенной скоростью и при возникновении каких-либо несплошностей больше длины волны ультразвука \_\_\_\_\_
6. Электронный блок дефектоскопа измеряет время прохождения импульса до объекта отражения и обратно с последующим пересчетом в расстояние по формуле:

$$S = C_x t / 2,$$

где  $S$  – расстояние до объекта отражения;

Запишите, что обозначают в данной формуле следующие параметры

- $t$  – \_\_\_\_\_
- $c$  – \_\_\_\_\_

**7. Установить соответствие между позициями схемы магнитографического метода контроля и названиями основных элементов**

Названия основных элементов схемы магнитографического метода контроля

- |                               |                             |
|-------------------------------|-----------------------------|
| А – испытуемый образец        | В – электромагнит           |
| Б – источник постоянного тока | Г – ферромагнитная лента    |
|                               | Д – линии магнитного потока |

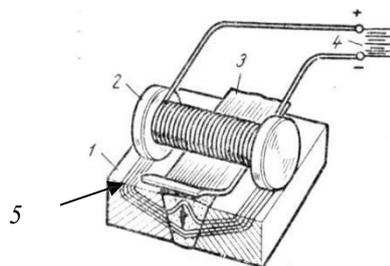


Рис.2 Магнитографический

**10. Установить соответствие между позициями основных элементов схемы вакуумного метода контроля (рис.3.) и названиями основных элементов**

Названия основных элементов схемы вакуумного метода контроля

- |                        |                                  |
|------------------------|----------------------------------|
| А – сварное соединение | Д – вакуумметр                   |
| Б – мыльные пузырьки   | Е – неплотность                  |
| В – трехходовой кран   | Ж – рама                         |
|                        | З – прокладка из губчатой резины |
|                        | Г – прозрачная камера            |

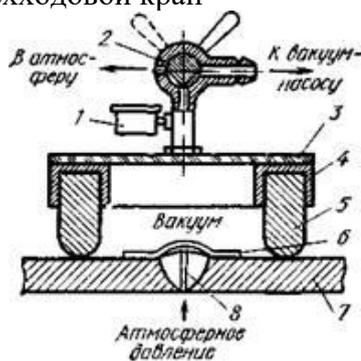


Рис.3.Рисунок вакуумной камеры

**11. Определить соответствие между названиями следующими методами течеис-кания и их описанием**

- 1) гидравлический ; 2) керосиновая проба; 3) химический

Ответы:

А- изделие герметизируют водонепроницаемыми заглушками, заполняют водой, создают давление , в 1,5-2 раза превышают рабочее. После выдержки в течении 5 мин давление снижают до величины рабочего и околошовную зону обстукивают легкими ударами молотка массой 1 кг на расстоянии 15-20 мм от края шва;

Б- одну сторону сварного шва покрывают водным раствором мела и после его высыхания, другую смачивают керосином. Время выдержки зависит от толщины

В- одну сторону сварного шва смачивают пенообразующим раствором,одновременно другую обдувают струей сжатого воздуха давления не менее 0,4 МПа, конец шланга подводится к поверхности не более чем на 100 мм.

Г- испытываемые швы покрывают бумажной лентой или марлей, пропитанной раствором азотнокислой ртути или фенолфталеином. В изделие нагнетается воздух до определенного давления и одновременно подают некоторое количество аммиака.

Д- изделие герметизируют, устанавливают измерительную или предохранительную аппаратуру, заполняют воздухом под давлением, чаще всего 0,03 МПа (если не указано в чертеже),выдерживают 1ч.

## 12. Неразрушающий контроль сварных соединений включает методы

А- металлографический анализ, тензометрический контроль, визуально-измерительный

Б- визуальный, измерительный, капиллярный, магнитнопорошковый, радиационный, ультразвуковой, контроль герметичности.

В- испытание на растяжение, испытание на ударную вязкость, усталостные испытания.

### Ответы на тестовые задания

1. А

2.

Поз. на рисунке	1	2	3	4	5	6
Ответ	Д	Е	Г	В	А	Б

3. В

4. А

5. – механические колебания упругой среды, частота которых больше 20000 Гц;

- пьезоэлементы;

- пластина будет колебаться, создавая в окружающей среде упругие колебания;

- волновым.

6.  $\lambda = c/f$

7. – отражаться от их границ

8.  $c$  – скорость распространения ультразвука в материале изделия;

$t$  – время проходимое ультразвуковой волной до объекта отражения и обратно.

9.

Поз. на рисунке	1	2	3	4	5
Ответ	А	В	Г	Б	Д

10.

Поз. на рисунке	1	2	3	4	5	6	7	8
Ответ	Д	В	Г	Ж	З	Б	А	Е

11.

1	2	3
А	Б	Г

12. Б

### Критерий получения оценок

Количество правильных ответов	Оценка
11-12	5
9-10	4
7-8	3

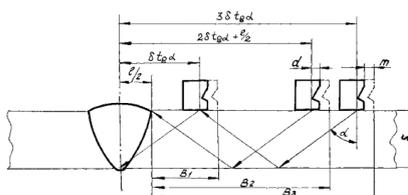
Задание по радиационному методу контроля. Рассчитано на 30 мин.

**Выбрать параметры радиационного контроля в зависимости от типа сварного соединения, диаметра трубы и толщины металла:**

- выбрать схему радиационного контроля сварных соединений по рисункам;
- определить тип сварного соединения и толщину просвечиваемого металла с усилением;
- определить фокусное расстояние;
- выбрать марку рентгеновского аппарата по толщине просвечивания (по справочным данным), записать технические характеристики R-аппарата.

**Задание по вариантам:**

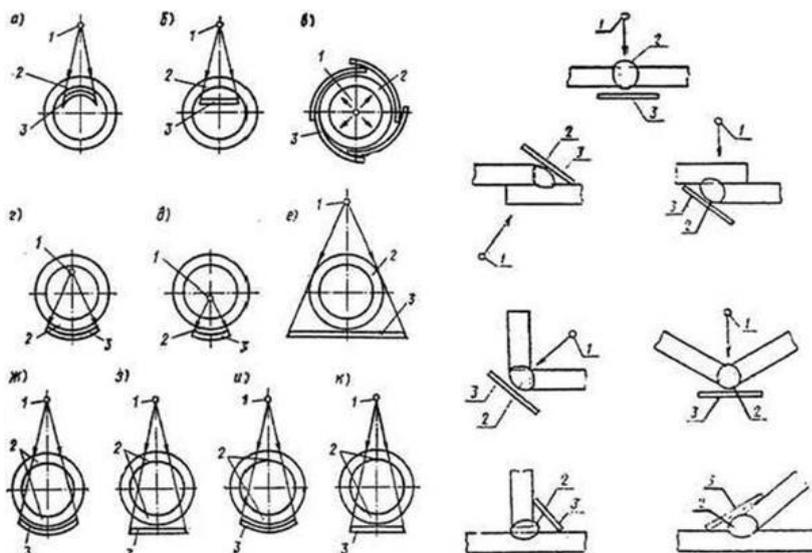
1. Труба 57x6
2. Труба 108x10
3. Труба 159x8
4. Труба 219x10
5. Труба 273x7
6. Труба 377x10
7. Труба 450x30
8. Труба 530x25
9. Труба 1422x20
10. Труба 1321x16
11. Труба 2500 30
12. У5, S=16мм
13. Т1 10
14. Н1 18
15. С17, S=30



**Задание по ультразвуковому методу контроля**

**Определить параметры эхо-импульсного контроля стыкового соединения разных толщин (по вариантам):**

- частоту ультразвука;
- угол ввода
- зону зачистки
- Пределы поперечного перемещения пьезопреобразователя для контроля прямым лучом, однократно отраженным лучом. (В1, В2).



Ответы:

**Заполнить таблицу по теме «Неразрушающие методы контроля». Время выполнения**

Вариант	Толщина свариваемых элементов	Способ прозвучивания	Угол призмы искателя, град.	Рабочая частота искателя, МГц	Зона перемещения искателя, мм	Зона зачистки мм
1	7	Прямым и однократно отраженным лучем	53(50)	5,0	0-65 (0-55)	85 (75)
2	8		53(50)	5,0	0-80 (0-60)	100 (80)
3	12		53(50)	5,0	0-105 (0-70)	125 (90)
4	16		50	2,5	0-100	120
5	20		50	2,5	0-115	135
6	24		50	2,5	0-130	150
7	28		50(40)	2,5	0-150 (0-90)	170(110)
8	32		50(40)	2,5	0-165 (0-95)	185(115)
9	37		40	2,5	0-105	125
10	40		40	2,5	0-115	135

15 минут

Неразрушающие виды контроля в соответствии с ГОСТ 3242-79 «Соединения сварные.  
Методы контроля качества»

№ п/п	Виды контроля	Методы контроля	Выявляемые дефекты
1	Технический осмотр		
2	Радиационный		
3	Акустический		
4	Магнитный		
5	Капиллярный		
6	Течеискание		

**Критерий получения оценок**

Количество правильных ответов	Оценка
6	5
5	4
4	3

Методические указания к лабораторным и практическим работам по теме 1.2. «Неразрушающие методы контроля»:

- Лабораторная работа № 4. Ультразвуковой контроль качества сварных соединений
- Лабораторная работа № 5. Контроль качества сварных соединений магнитопорошковым методом
- Лабораторная работа № 6. Контроль качества сварных соединений вихретоковым методом
- Лабораторная работа № 7. Контроль качества сварных соединений методом капиллярной дефектоскопии
- Лабораторная работа № 8. Контроль герметичности сварных соединений «керосиновой пробой».
- Лабораторная работа № 9. Контроль герметичности сварных изделий гидравлическим методом
- Практическая работа № 5. Устройство и технические характеристики рентгеновских и гамма - аппаратов
- Практическая работа № 6. Выбор аппарата для радиационной дефектоскопии
- Практическая работа № 7. Определение схемы просвечивания различных сварных соединений
- Практическая работа № 8. Выбор параметров и методов рентгеновского контроля. Оценка качества по снимкам
- Практическая работа № 9. Изучение устройства и технических характеристик дефектоскопов УД2-140
- Практическая работа № 10. Изучение устройства и технических характеристик ультразвукового толщиномера
- Практическая работа № 11. Схемы способов намагничивания
- Практическая работа № 12. Характеристика методов течеискания

**Тема 1.3. Разрушающие методы контроля**

Задание 1. Ответить письменно на вопросы и подготовиться к беседе на тему «Разрушающие методы контроля»

1. В каких случаях сварные соединения подвергаются механическим испытаниям?
2. Какие характеристики можно определить при испытании сварных соединений на статическое растяжение?
3. На каком оборудовании проводятся испытания на статические растяжение, изгиб, на смятие?

4. Каковы требования ГОСТ 6996-66 «Методы определения механических свойств» на подготовку сварных образцов для испытания на растяжение?
5. С какой целью производят испытания сварных образцов на ударный изгиб?
6. Что представляют собой стандартные образцы для испытания на ударный изгиб?
7. С какой целью производятся измерение твердости сварных соединений?
8. С какой целью производятся металлографические исследования (макроструктуры и микроструктуры)
9. Как подготавливают образцы для металлографических исследований?

**Задание 2.** Обосновывать выбор и использование методов, оборудования, аппаратуры и приборов для контроля металлов и сварных соединений различных конструкций (по вариантам)

1. Вертикальные цилиндрические резервуары объемом 30 тыс. м<sup>3</sup>, изготавливаемые методом рулонирования;
2. Вертикальные цилиндрические резервуары объемом 30 тыс. м<sup>3</sup>, изготавливаемые листовым методом;
3. Металлические конструкции мачтовых и башенных сооружений объектов радиосвязи и телевидения.
4. Магистральные трубопроводы первой и второй категории
5. Шаровые резервуары
6. Сосуды, работающие под давлением
7. Строительные конструкции (балки, колонны, фермы и т.п.)

**Задание 3.** Разработать технологическую карту изготовления и контроля качества заданного сварного соединения определенной сварной конструкции

Технологическая карта должна содержать:

- сведения об основном металле;
- сведения о качестве и подготовке соединения под сварку: данные о разделке, о количестве и расположении прихваток, данные о предварительной очистке кромок;
- данные о фиксации свариваемого изделия и о возможном подогреве;
- сведения об используемом сварочном оборудовании и сварочных материалах;
- сведения о режиме сварки в зависимости от способа сварки могут включать: сварочный ток, напряжение дуги, скорость сварки, полярность при сварке, расход защитного газа, скорость подачи проволоки и др.;
- сведения о форме сварного соединения и способах контроля качества сварного соединения.

**Задание 4.** Тест по теме 1.3. Рассчитан на 15 мин

*Выбрать один или несколько правильных ответов*

**1. К видам динамических испытаний относятся:**

- А- испытания на ударный изгиб;
- Б- испытания на смятие;
- В - испытания на растяжение;
- Г – испытания на твердость;

**2. Определить структурные составляющие сварного соединения можно с помощью**

- А- макроанализа;
- Б- микроанализа;
- В – испытания на растяжение;
- Г – испытания на изгиб;
- Д – визуально- измерительного контроля.

**3. Метод измерения твердости для металлов и сплавов небольшой твердости:**

А – Роквелла;

Б- Виккерса;

В – Бринелля

Г – метод не имеет значения

**4. При испытание на растяжение стыковых сварных соединений можно определить:**

А – предел текучести, временное сопротивление, относительное удлинение;

Б – твердость шва и околошовной зоны;

В – ударную вязкость;

Г – коррозионную стойкость.

**5. Твердость шва, околошовной зоны и основного металла контролируют у сварных соединений из стали**

А – Ст3 сп

Б- 20К

В – 15Х5М

Г – 12Х18Н10Т

**6. Для установления изменения структуры в металле шва и околошовной зоны, а также оценки степени закалки измеряют**

А – микротвердость

Б- плотность металла

В – временное сопротивление разрыву;

Г – ударную вязкость

**7. Механические испытания сварных соединений производят в соответствии с**

А – ГОСТ 5264-80

Б- ГОСТ 6996-66

В – 14771-76

Г – ГОСТ 7512-75

**8. Запишите все операции изготовления шлифов для микроанализа**

Эталоны ответов

1	2	3	4	5	6	7	8
А	Б	В	А	В	А	Б	1. Вырезка образцов 2. Шлифование 3. Полирование 4. Промывка водой и спиртом 5. Травление

**Критерий получения оценок**

Количество правильных ответов	Оценка
8	5
7	4
6	3

Методические указания к лабораторным работам по теме 1.3. «Разрушающие методы контроля»:

- Лабораторная работа № 10. Испытание сварных соединений на статическое растяжение и изгиб
- Лабораторная работа № 11. Испытание сварных соединений на сплющивание
- Лабораторная работа № 12. Испытание сварных соединений на ударную вязкость.
- Лабораторная работа № 13. Измерение твердости сварных соединений

- Лабораторная работа № 14. Исследование макроструктуры сварного шва и зоны термического влияния

Приложение 3  
Типовые задания для итогового контроля

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

МДК 03.01 Формы и методы контроля качества металлов и сварочных конструкций

1. Понятие о статистическом анализе и регулировании качества сварки
2. Сущность радиационных методов. Чувствительность метода Область применения
3. Классификация методов контроля герметичности.
4. Факторы, влияющие на качество сварных соединений.
5. Природа и свойства рентгеновских и гамма-лучей.
6. Металлографические исследования сварных соединений. Виды. назначение
7. Этапы контроля качества. Сопроводительная документация.
8. Выбор параметров радиографического контроля. Последовательность контроля.
9. Классификация методов разрушающего контроля.
10. Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства ПБ-03-273-99.
11. Виды и марки рентгеновских аппаратов
12. Механические испытания сварных швов и изделий и области их применения. Определение механических свойств по ГОСТ 6996-66.
13. Требования к основному металлу и сварочным материалам.
14. Технология радиографического метода. Радиографические пленки, экраны, эталоны чувствительности.
15. Испытания на статическое растяжение. Назначение. Оборудование.
16. Дефекты, выявляемые визуальным и измерительным контролем. Основные причины появления этих дефектов.
17. Требования безопасности при радиационной дефектоскопии
18. Организация службы контроля качества металлов. Выбор методов контроля качества сварных конструкций.
19. Методика визуального и измерительного контроля сварных соединений согласно РД 03-606-03
20. Сущность ультразвукового контроля металла и сварных швов. Чувствительность контроля. Применение. Достоинства и недостатки
21. Понятие герметичности. Причины нарушения герметичности сварных соединений.
22. Характерные дефекты швов при различных видах сварки и их причины
23. Физические основы ультразвуковой дефектоскопии
24. Выбор методов контроля качества сварных конструкций.
25. Деформации сварных соединений, меры предупреждения и способы устранения.
26. Общие сведения о получении ультразвуковых колебаний. Понятие о прямом и обратном пьезоэлектрических эффектах
27. Методика выполнения «Керосиновой пробы». Применение
28. Влияние дефектов на работоспособность сварных конструкций
29. Пьезоэлектрические излучатели, их особенности и применение.
30. Гидравлический контроль. Сущность, виды. применение
31. Технические средства для визуального и измерительного контроля.
32. Сущность эхо-импульсного, теневого, зеркально-теневого методов УЗД. Недостатки и преимущества методов

33. Пузырьковые методы контроля. Вакуум-метод Сущность, виды, применение
34. Порядок проведения визуального и измерительного контроля на стадиях входного контроля и сборки.
35. Технические конструктивные особенности ультразвуковых дефектоскопов. Порядок настройки. Марки ультразвуковых приборов.
36. Химический метод контроля. Сущность, назначение.
37. Классификация дефектов сварных швов.
38. Технология эхо-импульсного метода контроля стыковых соединений
39. Пневматические испытания. Сущность, применение
40. Сущность контроля сварочного оборудования и технологических параметров сварки
41. Физические основы магнитных и электромагнитных методов контроля. Классификация. Чувствительность. Применение
42. Галогенный метод контроля. Сущность, назначение.
43. Внутренние дефекты сварных соединений. Основные причины их возникновения при дуговых способах сварки. Способы обнаружения.
44. Технология магнитопорошкового метода контроля. Выбор способа намагничивания при магнитной дефектоскопии.
45. Испытание на статический и ударный изгиб. Сущность, оборудование, назначение
46. Какие требования устанавливает инструкция по визуальному и измерительному контролю РД 03-606-03
47. Физические основы, методы, оборудование и область применения вихретокового контроля металла и сварных соединений
48. Манометрический метод контроля. Сущность, назначение
49. Классификация методов и способов контроля качества сварных соединений
50. Методика контроля сварных соединений методом цветной дефектоскопии
51. Испытание сварных соединений на длительную прочность и усталость.
52. Наружные дефекты и причины их возникновения при дуговых способах сварки.
53. Физические основы капиллярных методов. Классификация. Чувствительность методов. Выявляемые дефекты.
54. Измерение твердости сварных соединений. Назначение. Оборудование
55. Факторы, влияющие на качество сварных соединений.
56. Сущность радиографического метода контроля
57. Макроскопические исследования сварных соединений.
58. Классификация дефектов сварных соединений
59. Методика магнитопорошкового метода
60. Сравнительная характеристика методов течеискания

#### Билет 1

1. Понятие о статистическом анализе и регулировании качества сварки
2. Сущность радиационных методов. Чувствительность метода Область применения
3. Классификация методов контроля герметичности.

#### Билет 2

1. Факторы, влияющие на качество сварных соединений.
2. Природа и свойства рентгеновских и гамма-лучей.
3. Металлографические исследования сварных соединений. Виды. назначение

#### Билет 3

1. Этапы контроля качества. Сопроводительная документация.
2. Выбор параметров радиографического контроля. Последовательность контроля.
3. Классификация методов разрушающего контроля.

### III. Комплект материалов для оценки учебной и производственной практики

#### 3.1 Учебная практика

Оценка по учебной практике выставляется на основании данных аттестационного листа (характеристики профессиональной деятельности обучающегося на практике) с указанием видов работ, выполненных обучающимся во время практики, их объёма, качества выполнения в соответствии с технологией и требованиями колледжа либо на основании результатов проверочных комплексных работ

ПК, ОК	Виды работ	Краткая характеристика выполнения работы	Выполнил/не выполнил
ПК 1. Определять причины приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях. ОК 2	Правила безопасности при контроле качества сварных соединений.	1. Вводное занятие. 2. Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность в учебных мастерских и на рабочих местах.	
	Дефекты сварных соединений.	1. Классификация дефектов сварных соединений. 2. Дефекты соединений при точечной и шовной контактной сварке. 3. Напряжение и деформации деталей при сварке.	
ПК 2. Обосновывать выбор и использование методов, оборудования аппаратуры и приборов для контроля металлов и сварных соединений ОК 4	Методы выявления наружных дефектов сварных соединений.	1. Выявление наружных дефектов сварных соединений внешним осмотром. 2. Контроль размеров сварных швов с помощью измерения.	
	Методы выявления внутренних дефектов сварных соединений.	1. Выявления внутренних дефектов сварных соединений ультразвуковым методом контроля. 2. Выявления поверхностных дефектов сварных соединений капиллярным методом контроля.	
ПК 3. Предупреждать, выявлять и устранять дефекты сварных соединений и изделий для получения качественной продукции. ОК 3	Методы испытания сварных соединений.	1. Испытание сварного стыкового соединения на статическое растяжение, изгиб. 2. Испытание сварного соединения на ударный изгиб.	
	Способы исправления дефектов. Заполнение документации по контролю качества сварных соединений	1. Устранение дефектов сварки плавлением. 2. Устранение дефектов контактной сварки 3. Составление технологических карт по исправлению дефектов сварных соединений 4. Составление актов визуального и измерительного контроля согласно РД 03-606-03	
ПК 4. Оформлять документацию по контролю качества сварки. ОК 6			

#### 3. 1.1 Требования к проверочным работам по учебной практике

Зачет по проверочным работам по учебной практике выставляется на основании данных аттестационного листа (характеристики профессиональной деятельности обучающегося на учебной практике) с указанием видов работ, выполненных обучающимся во время практики, их объёма, качества выполнения в соответствии с технологией и требованиями колледжа, в которой проходила практика.

Аттестационный лист  
характеристики профессиональной деятельности  
обучающегося

Ф.И.О. обучающегося:

1. № группы:

2. Специальность: 15.02.19 «Сварочное производство».

3. Место проведения учебной практики, наименование, юридический адрес:

4. Виды работ, выполненные обучающимся во время учебной практики, в соответствии с технологией ВПД.

№ п/п	Виды работ	Затраченное время	Качество выполнения работ	Оценка
1.	Проведение инструктажа по технике безопасности: вводный инструктаж, инструктаж на рабочем месте.	6 часов		
2.	Очистка сварочных изделий от брызг, шлака, загрязнений.	6 часов		
3.	Составление технологических карт контроля	6 часов		
4.	Выполнение предварительного, текущего и приемосдаточного контроля.	6 часов		
5.	Выполнение визуально-измерительного контроля изделий.	12 часов		
6.	Выполнение капиллярного метода контроля	12 часов		
7.	Выполнение ультразвукового контроля	12 часов		
8.	Выполнение радиографического контроля	12 часов		
9.	Выполнение магнитопорошкового контроля	12 часов		
10.	Выполнение работ по НК с выдачей заключения о контроле	12 часов		
11.	Оформление документации по контролю качества, материалов по индивидуальному заданию, отчету.	12 часов		

5. Заключение о прохождении учебной практики ответственного лица организации, в которой проходила практика;

\_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_г.

М.П. \_\_\_\_\_ Руководитель практики

Заместитель директора по УПР \_\_\_\_\_

### 3.2 Производственная практика

Таблица 9

Виды работ*	Проверяемые результаты (ПК, ОК, ПО, У)
Правила безопасности при контроле качества сварных соединений	ПК3.1- ПК3.3, ОК1 - ОК9 ПО1-ПО4 У1, У2, У3, У4, У5, У6,
Дефекты сварных соединений	ПК3.1- ПК3.3, ОК1 - ОК9 ПО1-ПО4 У2, У3, У7
Методы выявления наружных дефектов сварных соединений	ПК3.1- ПК3.3, ОК1 - ОК9 ПО1-ПО4 У1, У2, У4, У5, У6,
Методы выявления внутренних дефектов сварных соединений	ПК3.1- ПК3.3, ОК1 - ОК9 ПО1-ПО4 У1, У2, У4, У5, У8

Методы испытания сварных соединений	ПК3.1- ПК3.3, ОК1 - ОК9 ПО1-ПО4 У1, У2, У4,У5,
Способы исправления дефектов. Заполнение документации по контролю качества сварных соединений	ПК3.1- ПК3.3, ОК1 - ОК9 ПО1-ПО4 У1, У2, У7,У8,

### 3.2.1 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕРОЧНЫМ РАБОТАМ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

Оценка по производственной практике выставляется на основании данных аттестационного листа (характеристики профессиональной деятельности обучающегося на практике) с указанием видов работ, выполненных обучающимся во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и требованиями организации, в которой проходила практика.

#### Аттестационный лист

характеристика профессиональной деятельности обучающегося

1. Ф.И.О. обучающегося:
2. № группы:
3. Специальность: 15.02.19 «Сварочное производство».
4. Место проведения производственной практики, наименование, юридический адрес: предприятия города и района
5. Время проведения практики:
6. Виды работ, выполненные обучающимся во время производственной Практики, в соответствии с требованиями организации, в которой проходила практика.

Таблица 10

№ п/п	Виды работ	Затраченное время	Качество выполнения работ	Оценка
1	Инструктаж по охране труда и технике безопасности.	6 часов		
2	Визуальный контроль качества сварных соединений невооружённым глазом и с применением оптических инструментов (луп, эндоскопов).	6 часов		
3	Измерительный контроль качества сборки плоских элементов и труб с применением измерительного инструмента.	6 часов		
4	Выполнение капиллярного метода контроля	12 часов		
5	Выполнение ультразвукового контроля	12 часов		
6	Выполнение радиографического контроля	12 часов		
7	Выполнение магнитопорошкового контроля	12 часов		
8	Оформление документации по контролю качества.	6 часов		

7. Заключение о прохождении производственной практики ответственного лица организации, в которой проходила практика;

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_г.

М.П.

Руководитель практики \_\_\_\_\_//

Ответственное лицо организации \_\_\_\_\_/

## IV. Комплект материалов для экзамена по модулю

### 4.1 Паспорт

Экзамен по модулю предназначен для контроля и оценки освоения ПМ 03. Контроль качества сварочных работ с учетом потребностей различных категорий потребителей, видов и форм обслуживания по специальности 15.02.19 Сварочное производство.

**Экзамен включает:** теоретический экзамен по модулю 03 МДК 03.01 Формы и методы контроля качества металлов и сварных конструкций. Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен \ не освоен»

При выставлении оценки учитывается роль оцениваемых показателей для выполнения вида профессиональной деятельности, освоение которого проверяется. При отрицательном заключении хотя бы по одному показателю результата освоения профессиональных компетенций принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен». При наличии противоречивых оценок по одному тому же показателю при выполнении разных видов работ, решение принимается комиссией.

#### **Критерии оценки:**

Критерии оценивания выполнения практического задания:

- знания терминологии
- скорость выполнения
- способность нестандартно мыслить
- количество предложенных вариантов решений поставленной задачи.

Критерии оценивания устных ответов:

- знания терминологии
- способность нестандартно мыслить
- приведение примеров
- высказывание других людей
- способность высказывать свою точку зрения и обосновывать ее

Критерии оценивания письменных ответов:

- полнота ответа
- высказывание своего мнения
- приведение примеров
- использование дополнительной литературы
- скорость выполнения
- оригинальность, новизна, научность

### 1.2 Задание для экзаменуемого

Внимательно прочитайте задание.

Для выполнения задания Вам можно воспользоваться:

- комплектом для визуального и измерительного контроля ВИК-1;
- инструкцией по визуальному и измерительному контролю РД 03-606-03;
- ГОСТ 5264–80. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры. – М.: Изд-во стандартов, 1993. – 64 с.;
- Справочником электрогазосварщика и газорезчика / под.ред.Г.Г.Чернышова.-М.: Академия, 2024.-400С с.

Время выполнения задания: 3 часа

**Задание.**

1. Выполнить визуальный и измерительный контроль сварного соединения (по вариантам) согласно РД 03-606-03.
2. Составить дефектационную ведомость (форма1.)

3. Составить технологическую карту исправления дефектов сварного соединения согласно дефектационной ведомости по (форма 2.)
4. Составить акт визуального и измерительного контроля согласно РД 03-606-03.

Форма 1.

Тип сварного соединения по ГОСТ	Обнаруженные дефекты сварного соединения	Размеры дефектов	Возможные причины появления дефектов

Форма 2.

Тип сварного соединения по ГОСТ	Характеристика основного металла					
	Марка стали, ГОСТ (ТУ)	Нормативный предел прочности, МПа	С экв, %	Толщина металла, мм	Предварительный подогрев	
Конструктивные элементы и размеры		Режим сварки				
кромки свариваемых деталей	сварного шва	Сварочные слои	Марка электрода	Диаметр электрода	Полярность	Сварочный ток, А
Перечень и последовательность операций сборки и сварки сварного соединения						
№ п/п	Наименование операции	Содержание операции				Оборудование и инструмент
Перечень и последовательность операций исправления выявленных дефектов						
№ п/п	Наименование операции	Содержание операции				Оборудование и инструмент

Компетенции	Показатель оценки результата	Оценка	
		Да	Нет
Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях.	Точность определения причин образования дефектов: - при сборке сварных соединений; - при выборе режимов сварки сварных соединений; - при выполнении техники и технологии сварных соединений.		
Обосновывать выбор и использование методов, оборудования, аппаратуры и приборов для контроля металлов и сварных соединений.	Обоснованность выбора: - оборудования, - аппаратуры, - приборов для контроля металлов и сварных соединений.		

ний.	<p>Аргументированность использования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оборудования для контроля сварных соединений;</li> <li>- аппаратуры для контроля сварных соединений.</li> </ul>		
Предупреждать, выявлять и устранять дефекты сварных соединений и изделий для получения качественной продукции.	<p>Аргументированность использования методов выявления:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наружных дефектов сварных соединений и изделий;</li> <li>- внутренних дефектов сварных соединений и изделий для получения качественной продукции.</li> </ul> <p>Обоснованность выбора способов устранения дефектов сварных соединений и изделий для получения качественной продукции.</p>		