

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Цифровое управление технологическими процессами»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-10: Способен проводить анализ и экспертизу нормативной, технической и производственно-технологической документации	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
ПК-9: Способен организовывать работы по аттестации (сертификации) технологических процессов сварки	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Цифровое управление технологическими процессами».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Цифровое управление технологическими процессами» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал, выполняет задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций, может допускать отдельные ошибки.	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	0-24	<i>Не зачтено</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1. Разработать рабочую программу аттестационных практических испытаний конкретного вида цифрового сварочного оборудования для дуговой сварки (наплавки)

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-9 Способен организовывать работы по аттестации (сертификации) технологических процессов сварки	ПК-9.1 Определяет необходимость аттестации (сертификации) сварочного персонала, материалов, оборудования и технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Аттестационных практических испытаний сварочного оборудования шифра А5
совместно со сварочным оборудованием шифра А3

Группа опасных технических устройств:	ПТО
Тип сварочного оборудования:	А5 совместно с А3
Способ сварки:	МП
Группа материалов:	М01
Вид аттестации:	Первичная

Программа разработана в соответствии с РД 03-614-03.

Процедура аттестации включает в себя проведение специальных и практических испытаний.

При получении отрицательных результатов по любому из перечисленных ниже этапов специальных испытаний, а также при оценке показателей сварочных свойств при практических испытаниях сварочное оборудование считается не аттестованным.

Практические испытания

Практические испытания заключаются в оценке показателей сварочных свойств по ГОСТ 25616-83 и ГОСТ 13821-77, ГОСТ 18130-79. Сварка выполняется на контрольных сварных соединениях (КСС). При сварке КСС должны выполняться требования карты технологического процесса. Содержание карт определяется требованиями РД 03-495-02.

Сварка КСС производится на аттестуемом сварочном оборудовании двумя сварщиками не менее пятого разряда, аттестованными по «Правилам аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства».

В качестве КСС при сварке металлоконструкций используют стыковое соединение пластин размером 300×150×8 мм с разделкой кромок типа С17 по ГОСТ 14771-76.

Материал КСС выбирается в соответствии с Таблицей 1.

Таблица 1

Группа технических устройств	Материал
ПТО	М01

Свариваемые материалы и сварочная проволока должны иметь сертификат соответствия. Перед их применением должен быть выполнен входной контроль

Сварку КСС выполняют в присутствии не менее трёх членов аттестационной комиссии. Сварочные детали КСС должны быть замаркированы и приняты под сварку членом аттестационной комиссии.

Оценка качества КСС осуществляется с помощью визуально-измерительного контроля (ВИК) в соответствии с нормативно-технической документацией, приведенной в таблице 2.

Таблица 2

Подъемно-транспортное оборудование

РД 24.090.97-98, РД 36-62-00

ВИК проводится с использованием лупы 4^x и 7^{ми} кратного увеличения и шаблона типа УШС-3.

В процессе сварки члены комиссии оценивают дифференцированным методом по пяти бальной системе (РД 03-614-03) следующие показатели сварочных свойств выпрямителя:

Показатель сварочных свойств	Оценка в баллах	Краткая характеристика показателя
1	2	3
1 Стабильность процесса сварки	1	Плохая. Неустойчивое горение дуги с частыми обрывами
	2	Низкая. Неравномерно горящая, вибрирующая дуга с редкими обрывами.
	3	Удовлетворительная. Неравномерно горящая, вибрирующая дуга без обрывов

	4	Хорошая. Равномерно горящая дуга с незначительной вибрацией и хрустящим шумом (треском)
	5	Высокая. Спокойно, равномерно горящая дуга без вибрации (мягкое шипение)
2. Разбрызгивание металла	1	Очень большое. Очень много крупных, трудноудаляемых брызг вблизи шва
	2	Большое. Много крупных, трудноудаляемых брызг вблизи шва.
	3	Повышенное. Умеренное количество крупных и мелких, легко удаляемых брызг вблизи шва
	4	Умеренное. Мелкие брызги, равномерно распределенные вблизи шва
	5	Малое. Мало мелких брызг на поверхности образца
3. Качество формирования шва	1	Плохое. Валик неравномерный по ширине и высоте, крупно чешуйчатый, с видимыми шлаковыми включениями и порами
	2	Низкая. Валик неравномерный по ширине и высоте, крупночешуйчатый.
	3	Удовлетворительное. Валик крупночешуйчатый с отдельными неровностями по высоте и превышениями по кромкам шва
	4	Хорошее. Валик мелкочешуйчатый с редкими небольшими неровностями по высоте и небольшими превышениями по кромкам шва
	5	Очень хорошее. Валик равномерный, гладкий или мелкочешуйчатый с плавным переходом к основному металлу

Сварочное оборудование считается прошедшим аттестацию, если средний балл по каждому показателю сварочных свойств оказался не менее четырех баллов.

По результатам аттестации членами комиссии оформляется Протокол аттестации сварочного оборудования.

2. Разработать рабочую программу аттестационных специальных испытаний на основе анализа технической (конструкторской и технологической) документации на единицу сварочного оборудования с микропроцессорным управлением на соответствие нормативным документам и техническим условиям, относящимся к соответствующим группам опасных технических устройств.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-10 Способен проводить анализ и экспертизу нормативной, технической и производственно-технологической документации	ПК-10.1 Анализирует техническую (конструкторскую и технологическую) документацию на соответствие нормативным документам и техническим условиям

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Аттестационных специальных испытаний сварочного оборудования шифра А5
совместно со сварочным оборудованием шифра А3

Группа опасных технических устройств:	ПТО
Тип сварочного оборудования:	А5 совместно с А3
Способ сварки:	МП
Группа материалов:	М01
Вид аттестации:	Первичная

Программа разработана в соответствии с РД 03-614-03.

Процедура аттестации включает в себя проведение специальных и практических испытаний.

При получении отрицательных результатов по любому из перечисленных ниже этапов специальных испытаний, а также при оценке показателей сварочных свойств при практических испытаниях сварочное оборудование считается не аттестованным.

Специальные испытания

Специальные испытания заключаются в проверке соответствия сварочного оборудования паспортным данным и требованиям нормативной документации в соответствии с группой опасных технических устройств и состоят из трех этапов.

• **1.1 ПЕРВЫЙ ЭТАП:**

Проверка комплектности и соответствия представленной документации требованиям ГОСТ.

Наименование работ	Наименование документов
1. Проверка комплектности СО	Ведомость комплектации
2. Проверка наличия паспорта или инструкции по эксплуатации СО	Паспорт или инструкция организации-изготовителя СО
3. Проверка наличия журнала учета состояния СО	Журнал учета состояния СО

• **1.2 ВТОРОЙ ЭТАП:**

Проверка соответствия сварочного оборудования стандартам по безопасной эксплуатации и охране труда и проверка соответствия технических характеристик сварочного оборудования требованиям нормативной документации.

№	Наименование работ	Наименование документов	
1	Проверка соответствия сварочного оборудования стандартам по безопасной эксплуатации и охране труда	Для всех групп	ГОСТ Р 12.1.019-2009, ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 12.3.003-86, ГОСТ 12.2.007.8-75, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р МЭК 60974-1-2012
2	Проверка соответствия технических характеристик сварочного оборудования требованиям нормативной документации	ПТО	РД 24.090.97-98, РД 36-62-00

• **1.3 ТРЕТИЙ ЭТАП:**

Проверка электрических систем сварочного оборудования на соответствие данным, приведенным в паспорте.

Проверка основных технических параметров сварочного оборудования.

№	Наименование контролируемого параметра	Измерительные приборы, инструмент, оборудование*	Наименование работ
1	2	3	4

1	Номинальный сварочный ток, А	Измерительные клещи АРРА-А16 Балластный реостат РБ-302У2 (1...4 штуки)	Подключение выпрямителя к балластному реостату, установка величины номинального тока. Замер значения тока в течении 2 мин. Отклонение тока от номинального не должно превышать 5%.
2	Пределы регулирования сварочного тока.	Измерительные клещи АРРА-А16 Балластный реостат РБ-302У2 (1...4 штуки)	Подключение выпрямителя к балластному реостату. Изменение тока от минимального до максимального значения с замером тока. Отклонение от минимального и максимального значения не должно превышать 5%.
3	Напряжение питающей сети, В Частота тока, Гц	Измерительные клещи АРРА-А16	Замер напряжения и частоты сети в течении 2 мин. При напряжении сети 198-231 В / (342-400В) и частоте 49-51 Гц допустимые отклонения номинального сварочного тока не должны превышать 5 %. По решению комиссии назначается проверка качества питающей сети осциллографированием.
4	Напряжение холостого хода, В Номинальное рабочее напряжение, В	Измерительные клещи АРРА-А16 Балластный реостат РБ-302У2 (1...4 штуки)	Замер напряжения на клеммах источника (без нагрузки и под нагрузкой). Напряжение холостого хода не должно превышать 80 В.
5	Режим работы выпрямителя, ПН%	Измерительные клещи АРРА-А16 Балластный реостат РБ-302У2 (1...4 штуки) Контактный термометр ТК-3М	Подключение выпрямителя к балластному реостату и нагружение его в течение 20 мин на длительном токе $I_{2дл}$. Измерение температуры нагрева обмоток силового трансформатора и радиаторов выпрямительных диодов, тиристоров, силовых транзисторов. Температура нагрева не должна превышать значений указанных в ГОСТ 13821-77.
6	Вид внешней статической характеристики.	Балластный реостат РБ-302У2 (1...4 штуки) Измерительные клещи АРРА-А16	Подключение активной нагрузки к выходным клеммам выпрямителя. Определение тока и напряжения для оценки вида внешней статической характеристики.
7	Режим работы полуавтомата, ПВ%	Балластный реостат РБ-302У2 (1...4 штуки)	Подключение оборудования к балластному реостату и

		Измерительные клещи АРРА-А16 Контактный термометр ТК-3М	нагружение его в течение 20 мин на длительном токе $I_{2дл}$. Измерение температуры нагрева токоведущих частей полуавтомата. Температура нагрева не должна превышать значений указанных в ГОСТ 8865-93 и ГОСТ 403-73.
8	Скорость подачи сварочной проволоки, м/с	Линейка (рулетка); Секундомер	Проверка диапазона регулирования скорости подачи электродной (сварочной) проволоки осуществляется без сварки. Проверка осуществляется при наименьшей и наибольшей скоростях подачи проволоки. Изменение скорости подачи электродной (сварочной) проволоки при колебании напряжения сети от +5% до -10% не должно превышать $\pm 10\%$ установленной величины.
9	Расход защитного газа, л/мин.	Редуктор-расходомер РС-3 Ротаметр РМ-063; Секундомер.	Установка на линии подачи защитного газа ротаметра или редуктора обратного действия (расходомера). Отклонения расхода газа $\pm 10\%$ от приведённых в паспорте.

Визуально-измерительный контроль электрических систем сварочного оборудования.

При визуально-измерительном контроле электрических систем сварочного оборудования проверяется комплектность, целостность и наличие окисления токоведущих частей следующих блоков и узлов:

- БС – силовые токоподводящие устройства;
- СТ – сварочный трансформатор;
- ДР – силовой дроссель;
- БУ1 – блок управления сварочным током;
- БУ6 – блок ограничения холостого хода (при наличии);
- БУ9- блок аварийной защиты;
- БУ10 – блок управления процессом сварки.

Визуально-измерительный контроль проводится при снятом защитном кожухе на обесточенном оборудовании.

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.