

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 31.03.2026 15:27:02  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886c00000000

Министерство на

## ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

886 Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский университет науки и технологий»

Стерлитамакский филиал  
колледж

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ОП.10 Технологическое и инструментальное обеспечение**  
**машиностроительного производства**

Наименование специальности  
**15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)**

Квалификация выпускника  
*Специалист по мехатронике и робототехнике*

**Форма обучения: очная**

# Стерлитамак 2026

## **I Паспорт фондов оценочных средств**

### **1.1 Область применения**

**Фонд оценочных средств (ФОС)** предназначен для проверки результатов освоения дисциплины «Технологическое и инструментальное обеспечение машиностроительного производства», входящей в состав программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение). Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем 70 часов, на самостоятельную работу 24 часов.

### **1.2. Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины**

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения дисциплины в соответствии с ФГОС специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение) и рабочей программой дисциплины «Технологическое и инструментальное обеспечение машиностроительного производства»

#### **практический опыт**

##### **умения:**

- применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем;
- читать техническую документацию на производство монтажа;
- читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;
- готовить инструмент и оборудование к монтажу;
- осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;
- осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;
- контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем;
- производить пуско-наладочные работы мехатронных систем;
- выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа.
- проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы;
- оформлять техническую и технологическую документацию;
- составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем;
- рассчитывать основные технико-экономические показатели.

##### **знания:**

- - правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем;
- перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем;
- нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем;
- порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем;
- технологию монтажа оборудования мехатронных систем;
- принцип работы и назначение устройств мехатронных систем;
- теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем;
- правила эксплуатации компонентов мехатронных систем.
- последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем;
- технологию проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем;
- технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов;

- правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами;
- концепцию бережливого производства;
- методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем;
- физические особенности сред использования мехатронных систем;
- типовые модели мехатронных систем.

Вышеперечисленные умения, знания направлены на формирование у обучающихся следующих **общефессиональных компетенций**:

*ПК 1.1. Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем.*

*ПК 1.2. Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем.*

*ПК 2.5. Заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.*

*ПК 3.1. Проводить монтаж и коммутацию датчиков робототехнических средств*

## **2 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Контроль и оценка результатов – это оценивание знаний, умений и формирования общефессиональных компетенций в рамках освоения дисциплины.

В соответствии с учебным планом специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение), рабочей программой дисциплины «Материаловедение» предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

### **2.1 Формы текущего контроля**

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения дисциплины в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- выполнение и защита лабораторных и практических работ,
- проверка выполнения самостоятельной работы обучающихся,
- проверка выполнения контрольных работ,
- проверка выполнения тестовых заданий.
- возможны другие формы контроля – проектная деятельность, исследовательская деятельность и др.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение задач, тестирование по темам отдельных занятий или общий срез освоения материала.

### **Выполнение практических работ.**

Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

***Список практических и лабораторных работ:***

**2.2 Спецификация комплекта оценочных материалов. Распределение тестовых заданий по компетенциям, по типам и уровням сложности.**

- Практическая работа №1 Работа с титульным листом  
 Практическая работа №2 Оформление маршрутной карты  
 Практическая работа №3 Разработка операционных карт  
 Практическая работа №4 Работа с картами эскизов  
 Практическая работа №5 Заполнение сопроводительной документации  
 Практическая работа №6 Комплексное задание  
 Практическая работа №7 Анализ конструкций универсальных приспособлений  
 Практическая работа №8 Работа с универсальными сборочными приспособлениями  
 Практическая работа №9 Проектирование специального приспособления  
 Практическая работа №10 Построение схем базирования  
 Практическая работа №11 Расчёт погрешностей базирования  
 Практическая работа №12 Комплексное задание: разработка технологической оснастки  
 Практическая работа №13 Анализ схем электроэрозионных станков  
 Практическая работа №14 Расчёт режимов электроэрозионной обработки  
 Практическая работа №15 Моделирование электрохимической обработки  
 Практическая работа №16 Настройка лазерного оборудования  
 Практическая работа №17 Работа с установкой гидроабразивной резки  
 Практическая работа №18 Сравнительный анализ методов  
 Практическая работа №19 Получить чертеж детали (или 3D-модель) с указанием требуемых размеров, допусков и шероховатости поверхности.  
 Практическая работа №20 Разработать технологический процесс обработки детали, включающий выбор оборудования (например, токарный или фрезерный станок с ЧПУ), режущего инструмента и последовательности операций.  
 Практическая работа №21 Провести моделирование процесса обработки (например, с использованием САМ-системы) или экспериментальную обработку детали на станке.

### Примерные тестовые задания:

Инструкция по выполнению теста:

Всего в тесте 12 вопросов. Максимальное количество баллов — 12.

Шкала перевода баллов в оценку:

Оценка «5» (86% – 100%): 11 – 12 баллов

Оценка «4» (73% – 85%): 9 – 10 баллов

Оценка «3» (53% – 72%): 7 – 8 баллов

Оценка «2» (0% – 52%): 0 – 6 баллов

Время выполнения тестового задания: 60 минут.

**Таблица 1. Компетенции**

|            |                                                                                               |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК<br>1.1. | Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем.                              |
| ПК<br>1.2. | Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем.                         |
| ПК<br>2.5. | Заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем. |
| ПК<br>3.1. | Проводить монтаж и коммутацию датчиков робототехнических средств.                             |

**Таблица 2. Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий.**

| Компетенции | Номер задания | Типы задания                         | Уровень сложности | Время выполнения, мин. |
|-------------|---------------|--------------------------------------|-------------------|------------------------|
| ПК 1.1.     | 1-5           | Задание открытого типа с развернутым | высокий           | 8                      |

|         |       |                                                                                                             |            |   |
|---------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|
|         |       | ответом                                                                                                     |            |   |
|         | 6-9   | Задания открытого типа на дополнение                                                                        | повышенный | 5 |
|         | 10    | Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора | базовый    | 2 |
|         | 11-14 | Задание закрытого типа на установление соответствия                                                         | повышенный | 5 |
|         | 15-18 | Задание закрытого типа на установление последовательности                                                   | повышенный | 5 |
| ПК 1.2. | 19-23 | Задание открытого типа с развернутым ответом                                                                | высокий    | 8 |
|         | 24-27 | Задания открытого типа на дополнение                                                                        | повышенный | 5 |
|         | 28    | Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора | базовый    | 2 |
|         | 29-32 | Задание закрытого типа на установление последовательности                                                   | повышенный | 5 |
|         | 33-36 | Задание закрытого типа на установление соответствия                                                         | повышенный | 5 |
| ПК 2.5. | 37-41 | Задание открытого типа с развернутым ответом                                                                | высокий    | 8 |
|         | 42-45 | Задания открытого типа на дополнение                                                                        | повышенный | 5 |
|         | 46    | Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора | базовый    | 2 |
|         | 47-50 | Задание закрытого типа на установление последовательности                                                   | повышенный | 5 |
|         | 51-54 | Задание закрытого типа на установление                                                                      | повышенный | 5 |

|         |       |                                                                                                             |            |   |
|---------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|
|         |       | соответствия                                                                                                |            |   |
| ПК 3.1. | 55-59 | Задание открытого типа с развернутым ответом                                                                | высокий    | 8 |
|         | 60-63 | Задания открытого типа на дополнение                                                                        | повышенный | 5 |
|         | 64    | Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора | базовый    | 2 |
|         | 65-68 | Задание закрытого типа на установление последовательности                                                   | повышенный | 5 |
|         | 69-72 | Задание закрытого типа на установление соответствия                                                         | повышенный | 5 |

Таблица 3. Сценарии выполнения тестовых заданий

| Тип задания                                                                                                 | Последовательность действий при выполнении задания                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора | Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа                    |
| Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и обоснованием выбора   | Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов                  |
| Задание закрытого типа на установление последовательности                                                   | Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо |
| Задание закрытого типа на установление соответствия.                                                        | Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.               |
| Задания открытого типа на дополнение                                                                        | Прочитайте текст и дополните фразу                                                                               |
| Задание открытого типа с развернутым ответом                                                                | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ                                                       |

Таблица 4. Система оценивания заданий.

| Номер | Указания по оцениванию | Результат оценивания (баллы, |
|-------|------------------------|------------------------------|
|-------|------------------------|------------------------------|

| задания       |                                                                                                             | полученные за выполнения задания)                                                                      |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задание 1-5   | Задание открытого типа с развернутым ответом                                                                | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов. |
| Задание 6-9   | Задания открытого типа на дополнение                                                                        | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов. |
| Задание 10    | Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов. |
| Задание 11-14 | Задание закрытого типа на установление соответствия                                                         | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов. |
| Задание 15-18 | Задание закрытого типа на установление последовательности                                                   | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов. |
| Задание 19-23 | Задание открытого типа с развернутым ответом                                                                | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов. |
| Задание 24-27 | Задания открытого типа на дополнение                                                                        | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов. |
| Задание 28    | Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов. |
| Задание 29-32 | Задание закрытого типа на установление последовательности                                                   | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов. |
| Задание 33-36 | Задание закрытого типа на установление соответствия                                                         | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов. |
| Задание 37-41 | Задание открытого типа с развернутым ответом                                                                | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов. |
| Задание 42-45 | Задания открытого типа на дополнение                                                                        | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или                            |

|               |                                                                                                             |                                                                                                        |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                                                                                                             | его отсутствие — 0 баллов.                                                                             |
| Задание 46    | Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов. |
| Задание 47-50 | Задание закрытого типа на установление последовательности                                                   | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов. |
| Задание 51-54 | Задание закрытого типа на установление соответствия                                                         | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов. |
| Задание 55-59 | Задание открытого типа с развернутым ответом                                                                | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов. |
| Задание 60-63 | Задания открытого типа на дополнение                                                                        | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов. |
| Задание 64    | Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов. |
| Задание 65-68 | Задание закрытого типа на установление последовательности                                                   | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов. |
| Задание 69-72 | Задание закрытого типа на установление соответствия                                                         | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов. |

**Таблица 5. Дополнительные материалы и оборудование**

| <b>Код компетенции</b> | <b>Наименование компетенции</b>                                                               | <b>Дополнительные материалы и оборудование</b> |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| ПК 1.1.                | Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем.                              | Бумага<br>Ручка<br>Калькулятор                 |
| ПК 1.2.                | Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем.                         | Бумага<br>Ручка<br>Калькулятор                 |
| ПК 2.5.                | Заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем. | Бумага<br>Ручка<br>Калькулятор                 |



|         |                                                                   |                                |
|---------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| ПК 3.1. | Проводить монтаж и коммутацию датчиков робототехнических средств. | Бумага<br>Ручка<br>Калькулятор |
|---------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------|

**1. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.** Опишите порядок сборки подшипникового узла с посадкой с натягом, включая выбор оснастки и контроль качества соединения.

**Эталонный ответ:**

**2. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.** Как обеспечить требуемую точность сопряжения при сборке редуктора (например, боковой зазор в зубчатой передаче), и какие инструменты применяют для контроля?

**Эталонный ответ:**

**3. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.** В чём заключается технология сборки резьбовых соединений с контролируемым усилием затяжки, и как предотвратить самоотвинчивание в вибрационных условиях?

**Эталонный ответ:**

**4. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.** Какие приёмы и оснастку применяют при сборке шлицевого соединения вала и ступицы, и как контролируют качество сборки?

**Эталонный ответ:**

**5. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.** Объясните, как выполнить сборку узла с уплотнениями (манжета, кольцо), чтобы исключить повреждение уплотнительного элемента и обеспечить герметичность.

**Эталонный ответ:**

**6. Дополните предложение:** «Для обеспечения соосности при сборке корпусных узлов применяют \_\_\_\_\_ оправки и индикаторные приспособления».

**Правильный ответ:**

**7. Вставьте пропущенное слово:** «При сборке ответственных резьбовых соединений усилие затяжки контролируют с помощью \_\_\_\_\_ ключа».

**Правильный ответ:**

**8. Дополните перечень:** «К основным методам обеспечения точности сборки относятся: 1) полная взаимозаменяемость; 2) \_\_\_\_\_; 3) пригонка; 4) \_\_\_\_\_».

**Правильный ответ:**

**9. Вставьте пропущенное значение:** «Рекомендуемая шероховатость посадочной поверхности под манжетное уплотнение составляет не грубее \_\_\_\_\_ мкм по параметру Ra».

**Правильный ответ:**

**10. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.** Требуется собрать узел с посадкой подшипника на вал с натягом 0,02 мм. Какой способ монтажа выбрать для исключения повреждения дорожек качения?

1. Напрессовать подшипник ударами молотка через выколотку.
2. Использовать винтовой съёмник для принудительной посадки.
3. Нагреть подшипник в масляной ванне до 80–90 °С и установить свободно.
4. Охладить вал в жидком азоте до –196 °С для свободной посадки.

Укажите номер и кратко обоснуйте выбор (один абзац).

**Правильный ответ:**

**Эталонное объяснение:**

Нагрев подшипника до 80–90 °С обеспечивает временное увеличение диаметра внутреннего кольца, позволяя установить его на вал без ударных нагрузок и перекосов, что исключает повреждение дорожек качения и тел качения; удары молотком создают локальные напряжения и дефекты, винтовой съёмник не предназначен для монтажа, а глубокое охлаждение вала избыточно и опасно из-за риска хрупкого разрушения материала.

**11. Прочитайте текст и установите соответствие** Сопоставьте тип соединения (А–Г) с рекомендуемым методом сборки (1–4):

А. Посадка с натягом; Б. Резьбовое соединение; В. Шлицевое соединение; Г. Соединение с уплотнением.

1. Применение направляющих оправок и смазки; 2. Нагрев охватываемой детали или охлаждение охватывающей; 3. Затяжка с нормированным моментом и стопорение; 4. Использование монтажных втулок и контроль кромки.

**Ответ:**

**12. Прочитайте текст и установите соответствие** между инструментом/оснасткой (А–Г) и его назначением (1–4):

А. Гидравлический пресс; Б. Индикаторная стойка; В. Динамометрический ключ; Г. Щупы.

1. Контроль усилия затяжки резьбовых соединений; 2. Запрессовка деталей с контролем усилия и хода; 3. Измерение зазоров и проверка прилегания; 4. Контроль биения, соосности и параллельности.

**Ответ:**

**13. Прочитайте текст и установите соответствие** Соотнесите вид дефекта сборки (А–Г) с вероятной причиной (1–4):

А. Повышенный шум и нагрев подшипника; Б. Течь масла через уплотнение; В. Заклинивание шлицевого соединения; Г. Самоотвинчивание гайки.

1. Перекос при монтаже или чрезмерный натяг; 2. Повреждение кромки уплотнения или неправильная ориентация; 3. Отсутствие стопорения или недостаточный момент затяжки; 4. Несовпадение шлицев, заусенцы или загрязнение.

**Ответ:**

**14. Прочитайте текст и установите соответствие** Сопоставьте метод обеспечения точности (А–Г) с его сутью (1–4):

А. Полная взаимозаменяемость; Б. Неполная взаимозаменяемость; В. Пригонка; Г. Регулирование.

1. Подбор или доработка размера детали по месту; 2. Достижение точности за счёт компенсаторов (прокладок, колец); 3. Сборка без подбора и доработки по допускам; 4. Допущение частичного брака с последующей сортировкой или компенсацией.

**Ответ:**

**15. Прочитайте текст и установите последовательность** Расположите этапы сборки редуктора:

А. Установка валов с подшипниками в корпус; Б. Монтаж зубчатых колёс и шлицевых соединений; В. Регулировка осевых зазоров подшипников; Г. Контроль бокового зазора и пятна контакта; Д. Фиксация крышек и затяжка крепёжных элементов.

**Ответ:**

**16. Прочитайте текст и установите последовательность** операций при сборке резьбового соединения с контргайкой:

А. Очистка резьбы и нанесение смазки; Б. Затяжка основной гайки с нормированным моментом; В. Установка контргайки; Г. Затяжка контргайки с меньшим моментом для стопорения; Д. Проверка неподвижности основной гайки при затяжке контргайки.

**Ответ:**

**17. Прочитайте текст и установите последовательность** Этапов подготовки и установки манжетного уплотнения:

А. Проверка чистоты посадочного места и отсутствия заусенцев; Б. Нанесение совместимой смазки на рабочую кромку; В. Использование монтажной втулки для установки без перекоса; Г. Контроль положения и отсутствия смещения кромки; Д. Проверка герметичности после сборки.

**Ответ:**

**18. Прочитайте текст и установите последовательность** Шаги контроля качества после сборки подшипникового узла:

А. Визуальный осмотр на отсутствие повреждений и перекосов; Б. Проверка лёгкости вращения вручную; В. Контроль осевого и радиального люфта; Г. Измерение температуры при пробном пуске; Д. Оформление протокола испытаний и приёмки.

**Ответ:**

**19. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.** Опишите порядок безопасного снятия индуктивного датчика положения с узла мехатронной системы, включая отключение и предварительные проверки.

**Эталонный ответ:**

**20. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.** Как правильно установить и ориентировать фотоэлектрический датчик в мехатронной системе, чтобы обеспечить стабильную работу и исключить ложные срабатывания?

**Эталонный ответ:**

**21. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.** В чём заключается проверка работоспособности тензодатчика после его установки на

силоизмерительный узел, и какие параметры контролируют?

**Эталонный ответ:**

**22. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.** Какие меры принимают при монтаже датчика температуры (термопары/термосопротивления) в агрессивной среде, чтобы обеспечить долговечность и точность измерений?

**Эталонный ответ:**

**23. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.** Объясните, как выполнить замену энкодера на валу привода мехатронной системы с обеспечением соосности и сохранением нулевой метки.

**Эталонный ответ:**

**24. Дополните предложение:** «При подключении сигнальных цепей датчиков для снижения электромагнитных наводок применяют \_\_\_\_\_ кабели и отдельную прокладку с силовыми линиями».

**Правильный ответ:** экранированные.

**25. Вставьте пропущенное слово:** «Для проверки целостности цепи датчика и отсутствия короткого замыкания используют \_\_\_\_\_, предварительно обесточив линию».

**Правильный ответ:** мультиметр.

**26. Дополните перечень:** «К основным этапам установки датчика относятся: 1) подготовка посадочного места; 2) \_\_\_\_\_; 3) подключение разъёма; 4) \_\_\_\_\_; 5) проверка работоспособности».

**Правильный ответ:** позиционирование и фиксация, регулировка чувствительности/ориентации.

**27. Вставьте пропущенное значение:** «Сопротивление изоляции сигнальных цепей датчиков при приёме должно быть не менее \_\_\_\_\_ МОм при испытательном напряжении 500 В».

**Правильный ответ:** 1.

**28. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.** Необходимо заменить ёмкостной датчик уровня в резервуаре с электропроводящей средой. Какой вариант монтажа и подключения обеспечит корректную работу и электробезопасность?

1. Установить датчик без заземления, подключив сигнальные провода скруткой.
2. Установить датчик с надёжным заземлением корпуса, использовать экранированный кабель и винтовые клеммы, проверить изоляцию.
3. Применить неэкранированный кабель, проложив его вместе с силовыми цепями для экономии места.
4. Подключить датчик через удлинитель с бытовыми разъёмами для удобства обслуживания.

Укажите номер и кратко обоснуйте выбор (один абзац).

**Правильный ответ:** 2.

**Эталонное объяснение:**

Надёжное заземление корпуса исключает опасные потенциалы и снижает наводки, экранированный кабель защищает сигнал от помех, винтовые клеммы обеспечивают надёжный контакт, а проверка изоляции гарантирует электробезопасность; остальные варианты создают риски пробоя, наводок и нестабильной работы, нарушая требования ПУЭ и эксплуатационной документации.

**29. Прочитайте текст и установите соответствие** Сопоставьте тип датчика (А–Г) с основным требованием к монтажу (1–4):

А. Индуктивный датчик положения; Б. Термопара; В. Тензодатчик; Г. Оптический датчик.

1. Защита от прямых засветок и регулярная очистка оптики; 2. Точная ориентация относительно металлического объекта; 3. Применение термокомпенсационных проводов и экранирование; 4. Исключение боковых нагрузок и перекосов, контроль момента затяжки.

**Ответ:** А2 Б3 В4 Г1.

**30. Прочитайте текст и установите соответствие** между инструментом (А–Г) и его назначением при работе с датчиками (1–4):

А. Динамометрический ключ; Б. Мультиметр; В. Индикаторная стойка; Г. Стриппер.

1. Контроль усилия затяжки крепёжных винтов датчика; 2. Проверка напряжения, сопротивления и целостности цепи; 3. Измерение биения вала при установке энкодера; 4. Снятие изоляции без повреждения жилы кабеля.

**Ответ:**

**31. Прочитайте текст и установите соответствие** Соотнесите вид неисправности (А–Г) с вероятной причиной (1–4):

А. Ложные срабатывания индуктивного датчика; Б. Дрейф показаний термодатчика; В. Обрыв сигнальной цепи; Г. Повышенный уровень помех в сигнале.

1. Ослабление крепления и микроперемещения кабеля; 2. Отсутствие экрана или неправильное заземление; 3. Перегрев чувствительного элемента или старение компонентов; 4. Загрязнение зоны срабатывания или попадание металлической стружки.

**Ответ:**

**32. Прочитайте текст и установите соответствие** Сопоставьте этап работ (А–Г) с контрольным действием (1–4):

А. Демонтаж старого датчика; Б. Подготовка посадочного места; В. Установка нового датчика; Г. Включение и проверка.

1. Очистка резьбы, удаление заусенцев, проверка геометрии; 2. Фиксация текущего состояния и маркировка разъёмов; 3. Контроль затяжки крепежа и ориентации; 4. Проверка сигнала, стабильности и отсутствия ошибок контроллера.

**Ответ:**

**33. Прочитайте текст и установите соответствие между** Расположите этапы замены датчика давления с токовым выходом 4–20 мА:

А. Отключить питание и проверить отсутствие напряжения; Б. Демонтировать старый датчик, герметизировать отверстие на время работ; В. Установить новый датчик с уплотнением и затянуть с нормированным моментом; Г. Подключить кабель по

маркировке, обеспечить заземление экрана; Д. Проверить выходной сигнал при нулевом и рабочем давлении, зафиксировать результаты.

**Ответ:**

**34. Прочитайте текст и установите соответствие между** Последовательность действий при установке оптического датчика в зоне конвейера:

А. Определить и разметить место установки с учётом зоны срабатывания; Б. Закрепить кронштейн и датчик, отрегулировать положение по меткам; В. Подключить питание и сигнальные цепи через экранированный кабель; Г. Провести юстировку по объекту, отрегулировать чувствительность; Д. Выполнить серию тестовых проходов, проверить стабильность срабатывания.

**Ответ:**

**35. Прочитайте текст и установите соответствие между** Этапы проверки тензодатчика перед вводом в эксплуатацию:

А. Визуальный осмотр корпуса и кабеля на повреждения; Б. Проверка сопротивления изоляции мегомметром; В. Контроль баланса моста и нулевого сигнала; Г. Приложение эталонной нагрузки и сравнение с паспортными данными; Д. Оформление протокола испытаний и принятие решения о допуске к работе.

**Ответ:**

**36. Прочитайте текст и установите соответствие между** Шаги подготовки рабочего места для замены датчика в действующем цехе:

А. Получить наряд-допуск и ознакомиться с технологической картой; Б. Подготовить исправные инструменты, СИЗ и измерительные приборы; В. Отключить питание, вывесить предупредительные плакаты; Г. Проверить отсутствие напряжения и заблокировать включение; Д. Организовать освещение и ограждение рабочей зоны.

**Ответ:**

**37. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.** Опишите порядок замены вышедшего из строя шарикоподшипника в редукторе мехатронного модуля, включая меры по предотвращению повреждения посадочных поверхностей.

**Эталонный ответ:**

**38. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.** Как выполнить замену силового реле в шкафу управления мехатронной системы, чтобы исключить ложные срабатывания и обеспечить электробезопасность?

**Эталонный ответ:**

**39. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.** В чём заключается технология замены изношенной зубчатой передачи в приводе мехатронного устройства, и как контролируют качество зацепления после сборки?

**Эталонный ответ:**

**40. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.** Какие действия выполняют при замене кабеля питания электродвигателя в условиях действующего цеха, и как обеспечивают соответствие требованиям ПУЭ?

**Эталонный ответ:**

**41. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.** Объясните, как заменить вышедший из строя пневмоцилиндр в мехатронном модуле, сохранив соосность штока и исключив утечки воздуха.

**Эталонный ответ:**

**42. Дополните предложение:** «При замене электромеханических компонентов для исключения статического пробоя используют \_\_\_\_\_ браслет и антистатическую рабочую зону».

**Правильный ответ:**

**43. Вставьте пропущенное слово:** «Для контроля усилия затяжки резьбовых соединений при установке компонентов применяют \_\_\_\_\_ ключ, соответствующий требованиям технологической карты».

**Правильный ответ:**

**44. Дополните перечень:** «К основным этапам замены компонента мехатронной системы относятся: 1) диагностика неисправности; 2) \_\_\_\_\_; 3) демонтаж дефектного узла; 4) \_\_\_\_\_; 5) проверка работоспособности».

**Правильный ответ:**

**45. Вставьте пропущенное значение:** «Минимальное допустимое сопротивление изоляции силовых кабелей после замены должно составлять не менее \_\_\_\_\_ МОм при испытательном напряжении 1000 В».

**Правильный ответ:.**

**46. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.** Требуется заменить изношенную муфту между валом электродвигателя и редуктором. Какой способ центровки валов обеспечит минимальную вибрацию и максимальный ресурс муфты?

1. Визуальная подгонка «на глаз» с последующей затяжкой полумуфт.
2. Применение линейки и щупа для грубой выверки соосности.
3. Использование лазерных центровщиков для достижения допуска не более 0,05 мм.
4. Фиксация валов в произвольном положении с установкой упругой муфты для компенсации перекоса.

Укажите номер и кратко обоснуйте выбор (один абзац).

**Правильный ответ: 3.**

**Эталонное объяснение:**

Лазерные центровщики обеспечивают высокую точность выверки соосности (до 0,05 мм и менее), что минимизирует динамические нагрузки на муфту, подшипники и валы, продлевая ресурс узла; визуальная подгонка и линейка дают грубые результаты, а расчёт на упругую муфту для компенсации больших перекосов приводит к ускоренному износу и вибрациям, нарушая требования к надёжности мехатронных систем.

**47. Прочитайте текст и установите соответствие** Сопоставьте тип компонента (А–Г) с основным требованием при его замене (1–4):

А. Пневмоцилиндр; Б. Плата управления; В. Зубчатое колесо; Г. Силовой кабель.

1. Защита от статического электричества и контроль чистоты контактов; 2. Обеспечение герметичности соединений и проверка на утечки; 3. Соблюдение

сечений, заземления и норм изоляции по ПУЭ; 4. Контроль межосевого расстояния, бокового зазора и пятна контакта.

**Ответ:**

**48. Прочитайте текст и установите соответствие** между инструментом (А–Г) и его назначением при замене компонентов (1–4):

А. Индикаторный нутромер; Б. Мегомметр; В. Лазерный центровщик; Г. Стриппер.

1. Измерение внутреннего диаметра отверстия для контроля посадки; 2. Проверка сопротивления изоляции кабелей и обмоток; 3. Выверка соосности валов при установке муфты; 4. Аккуратное снятие изоляции без повреждения жилы.

**Ответ:**

**49. Прочитайте текст и установите соответствие** Соотнесите вид отказа (А–Г) с вероятной причиной (1–4):

А. Перегрев электродвигателя; Б. Самопроизвольное отключение автомата защиты; В. Повышенная вибрация привода; Г. Ложные срабатывания датчиков.

1. Перекос валов и несоосность муфты; 2. Короткое замыкание или перегрузка цепи; 3. Износ подшипников или дисбаланс ротора; 4. Наводки из-за отсутствия экранирования сигнальных линий.

**Ответ:**

**50. Прочитайте текст и установите соответствие** Сопоставьте этап замены (А–Г) с контрольным действием (1–4):

А. Подготовка рабочего места; Б. Демонтаж старого компонента; В. Монтаж нового узла; Г. Пусконаладка.

1. Проверка комплектности, маркировки и отсутствия повреждений; 2. Оформление наряда-допуска, проверка СИЗ и инструмента; 3. Контроль параметров работы, фиксация результатов и приёмка; 4. Фиксация состояния до работ, маркировка разъёмов и линий.

**Ответ:**

**51. Прочитайте текст и установите последовательность.** Расположите этапы замены платы управления в шкафу автоматики:

А. Отключить питание шкафа, проверить отсутствие напряжения; Б. Зафиксировать конфигурацию и маркировку разъёмов; В. Демонтировать старую плату, осмотреть посадочные места; Г. Установить новую плату, подключить разъёмы по маркировке; Д. Провести функциональные тесты, проверить логи работы и ошибки.

**Ответ:**

**52. Прочитайте текст и установите последовательность** действий при замене подшипника качения на валу:

А. Подготовить съёмник, очистить посадочные поверхности; Б. Снять старый подшипник, не повреждая вал; В. Проверить вал на задиры и овальность; Г. Нагреть новое кольцо и установить с помощью оправки; Д. Проверить лёгкость вращения и осевой люфт.

**Ответ:**

**53. Прочитайте текст и установите последовательность** Этапы проверки пневмоцилиндра после замены:

А. Визуальный осмотр креплений и соединений; Б. Проверка герметичности стыков



мыльным раствором; В. Регулировка демпферов и хода штока; Г. Выполнение серии рабочих циклов под нагрузкой; Д. Контроль плавности хода, отсутствия рывков и утечек.  
**Ответ:**

**54. Прочитайте текст и установите последовательность** Шаги подготовки к замене силового реле в действующем шкафу:

А. Получить наряд-допуск и ознакомиться с электрической схемой; Б. Подготовить исправные инструменты, СИЗ и измерительные приборы; В. Отключить питание, вывесить предупредительные плакаты; Г. Проверить отсутствие напряжения на клеммах; Д. Организовать освещение и ограждение рабочей зоны.

**Ответ:**

**55. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.** Опишите порядок подготовки посадочного места и крепления индуктивного датчика на узле робототехнического средства, включая контроль соосности и зазоров.

**Эталонный ответ:**

**56. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.** Как выполнить коммутацию трёхпроводного датчика температуры (термопреобразователя сопротивления) к модулю ввода ПЛК, чтобы минимизировать погрешность измерений?

**Эталонный ответ:**

**57. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.** В чём заключается технология монтажа оптического датчика в рабочей зоне робота-манипулятора, и какие факторы исключают ложные срабатывания?

**Эталонный ответ:**

**58. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.** Какие меры принимают при монтаже тензометрических датчиков на силоизмерительной платформе робототехнического комплекса для обеспечения точности и долговечности?

**Эталонный ответ:**

**59. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.** Объясните, как правильно выполнить монтаж и подключение энкодера на валу привода робота, чтобы сохранить точность отсчёта и исключить биения.

**Эталонный ответ:**

**60 Дополните предложение:**

«Для снижения электромагнитных помех при коммутации датчиков робототехнических средств применяют \_\_\_\_\_ кабели и отдельную прокладку с силовыми цепями».

**Правильный ответ:**

**61. Вставьте пропущенное слово:**

«Контроль усилия затяжки крепёжных элементов датчиков выполняют с помощью \_\_\_\_\_ ключа в соответствии с технологической картой».

**Правильный ответ:**

**62. Дополните перечень:**

«К основным этапам монтажа датчика относятся: 1) подготовка посадочного места; 2) \_\_\_\_\_; 3) прокладка и фиксация кабеля; 4) \_\_\_\_\_; 5) проверка работоспособности».

**Правильный ответ:**

**63. Вставьте пропущенное значение:**

«Минимальное сопротивление изоляции сигнальных цепей датчиков должно быть не менее \_\_\_\_\_ МОм при испытательном напряжении 500 В».

**Правильный ответ:** 1.

**64. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.** Требуется подключить цифровой датчик положения с выходом типа PNP к дискретному входу ПЛК. Какой вариант коммутации обеспечит корректную работу схемы?

1. Подключить выход датчика напрямую к входу ПЛК без учёта полярности.
2. Подключить общий провод датчика к «минусу» питания, а выход — к дискретному входу ПЛК, обеспечив общую землю.
3. Использовать промежуточное реле без учёта типа выхода (PNP/NPN).
4. Подключить датчик по двухпроводной схеме с последовательным включением резистора.

Укажите номер и кратко обоснуйте выбор (один абзац).

**Правильный ответ:** 2.

**Эталонное объяснение:**

PNP-датчик коммутирует «плюс» питания на выход при срабатывании, поэтому его общий провод соединяют с «минусом» источника питания, а выходной провод — с дискретным входом ПЛК; при этом важно обеспечить общую опорную точку (землю) для согласования уровней сигналов; остальные варианты нарушают логику работы выхода PNP, могут привести к неработоспособности схемы или повреждению входов контроллера.

**65. Прочитайте текст и установите соответствие.** Сопоставьте тип датчика (А–Г) с ключевым требованием монтажа (1–4):

А. Энкодер; Б. Тензодатчик; В. Индуктивный датчик; Г. Оптический датчик.

1. Исключение боковых нагрузок и контроль момента затяжки; 2. Точная юстировка чувствительного элемента и контроль зазора; 3. Центровка вала и контроль биения; 4. Защита от засветок и регулярная очистка оптики.

**Ответ:** А3 Б1 В2 Г4.

**66. Прочитайте текст и установите соответствие** между инструментом (А–Г) и его назначением при монтаже датчиков (1–4):

А. Динамометрическая отвёртка; Б. Мультиметр; В. Лазерный уровень; Г. Стриппер.

1. Контроль усилия затяжки винтов крепления; 2. Проверка целостности цепей и сопротивления изоляции; 3. Выверка положения кронштейна в пространстве; 4. Снятие изоляции без повреждения жилы.

**Ответ:** А1 Б2 В3 Г4.

**67. Прочитайте текст и установите соответствие.** Соотнесите вид проблемы (А–Г) с вероятной причиной (1–4):

А. Дрейф показаний датчика; Б. Ложные срабатывания; В. Отсутствие сигнала на входе ПЛК; Г. Повышенный уровень помех.

1. Ослабление контакта или окисление клемм; 2. Наводки из-за отсутствия экрана или неправильного заземления; 3. Старение чувствительного элемента или перегрев; 4. Загрязнение чувствительной зоны или неправильная юстировка.

**Ответ:** АЗ Б4 В1 Г2.

**68. Прочитайте текст и установите соответствие.** Сопоставьте этап работ (А–Г) с контрольным действием (1–4):

А. Подготовка места монтажа; Б. Прокладка кабеля; В. Подключение разъёмов; Г. Пусконаладка.

1. Проверка чистоты посадочных поверхностей и комплектности крепежа; 2. Контроль радиуса изгиба и отсутствия натяжения; 3. Проверка распиновки и затяжки контактов; 4. Тестовые циклы, контроль стабильности и ошибок.

**Ответ:** А1 Б2 В3 Г4.

**69. Прочитайте текст и установите последовательность** Расположите этапы монтажа индуктивного датчика в узле робота:

А. Очистить посадочное место и проверить геометрию; Б. Закрепить датчик и отрегулировать зазор до объекта; В. Проложить кабель в кабель-канале отдельно от силовых линий; Г. Подключить провода по маркировке и затянуть клеммы; Д. Провести функциональные тесты и зафиксировать параметры.

**Ответ:** АБВГД.

**70. Прочитайте текст и установите последовательность** Последовательность действий при подключении тензодатчика к весоизмерительному терминалу:

А. Проверить чистоту контактных площадок и отсутствие повреждений кабеля; Б. Проложить и зафиксировать экранированный кабель; В. Подключить провода строго по цветовой маркировке; Г. Проверить сопротивление изоляции и баланс моста; Д. Выполнить калибровку по эталонным гилям и оформить протокол.

**Ответ:** АБВГД.

**71. Прочитайте текст и установите последовательность** Этапы проверки оптического датчика после монтажа в рабочей зоне:

А. Визуально осмотреть линзы и крепления; Б. Проверить отсутствие засветок и посторонних отражений; В. Подать питание и проверить наличие сигнала в состоянии покоя; Г. Провести серию проходов тестовых объектов с разной скоростью; Д. Скорректировать чувствительность и зафиксировать рабочие параметры.

**Ответ:** АБВГД.

**72. Прочитайте текст и установите последовательность** Шаги подготовки к монтажу датчиков на новом робототехническом модуле:

А. Изучить техническую документацию и схемы подключения; Б. Подготовить исправные инструменты, СИЗ и измерительные приборы; В. Организовать освещение и ограждение рабочей зоны; Г. Получить наряд-допуск и провести инструктаж; Д. Проверить комплектность датчиков и соответствие спецификации.

**Ответ:** ГАБВД.

## Ключ к оцениванию

| № задания | Верный ответ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Критерии                                                                |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1         | <p><b>Эталонный ответ:</b><br/>Сборку выполняют с предварительным нагревом кольца подшипника в масляной ванне до 80–90 °С либо охлаждением вала, используют монтажную втулку и пресс для равномерного напрессовывания без перекосов; контролируют плотность посадки, отсутствие задиров и осевой люфт, проверяют вращение на плавность и отсутствие заеданий, фиксируют результаты в технологической карте.</p>                               | <p>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</p> |
| 2         | <p><b>Эталонный ответ:</b><br/>Требуемый боковой зазор обеспечивают подбором прокладок под крышки подшипников и регулировкой осевого положения валов, используют щупы для замера зазора в нескольких точках по окружности, индикаторные стойки для контроля биения и параллельности осей, а также краску для проверки пятна контакта зубьев; после регулировки затягивают крепления динамометрическим ключом с нормированным моментом.</p>    | <p>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</p> |
| 3         | <p><b>Эталонный ответ:</b><br/>Сборку ведут с применением динамометрических или моментных ключей, соблюдая последовательность затяжки «крест-накрест» для равномерного прижатия; для предотвращения самоотвинчивания используют стопорные шайбы, контргайки, анаэробные фиксаторы резьбы либо шплинты, предварительно очищают и обезжиривают резьбу, проверяют класс прочности крепежа и соответствие моменту затяжки по техдокументации.</p> | <p>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</p> |
| 4         | <p>При сборке используют направляющие оправки для центрирования, при посадке с натягом — нагрев ступицы или</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</p> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                         |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|    | охлаждение вала, наносят тонкий слой смазки; качество контролируют по лёгкости перемещения (для подвижных соединений), отсутствию перекосов, проверяют биение индикатором и при необходимости — по пятну контакта с краской; фиксируют соответствие допусков и посадок по чертежу.                                                                                                                                   |                                                                         |
| 5  | Перед установкой проверяют чистоту посадочных поверхностей и отсутствие заусенцев, на уплотнительный элемент наносят совместимую смазку, используют монтажные втулки или оправки для запрессовки без перекоса и повреждения кромки; после сборки проверяют отсутствие смещения манжеты, герметичность — пробным пуском или опрессовкой, фиксируют соблюдение требований по допускам и шероховатости посадочных мест. | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 6  | <b>Правильный ответ:</b> центрирующие.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 7  | <b>Правильный ответ:</b> динамометрического.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 8  | <b>Правильный ответ:</b> неполная взаимозаменяемость, регулирование.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 9  | <b>Правильный ответ:</b> 0,8.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 10 | <b>Правильный ответ:</b> 3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 11 | <b>Ответ:</b> А2 Б3 В1 Г4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 12 | <b>Ответ:</b> А2 Б4 В1 Г3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 13 | <b>Ответ:</b> А1 Б2 В4 Г3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 14 | <b>Ответ:</b> А3 Б4 В1 Г2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 15 | <b>Ответ:</b> АБВГД.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                         |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 16 | <b>Ответ:</b> АБВГД.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 17 | <b>Ответ:</b> АБВГД.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 18 | <b>Ответ:</b> АБВГД.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 19 | <b>Эталонный ответ:</b><br>Перед снятием отключают питание цепи и проверяют отсутствие напряжения мультиметром, при необходимости сбрасывают давление или останавливают движущиеся части, фиксируют текущее положение узла и маркируют разъёмы для корректного обратного подключения; затем ослабляют крепёжные элементы, аккуратно отсоединяют разъём, избегая рывков и изгиба кабеля, снимают датчик и осматривают посадочное место и контакты на повреждения, результаты осмотра заносят в журнал обслуживания.                         | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 20 | <b>Эталонный ответ:</b><br>Датчик устанавливают по монтажным размерам из документации, строго соблюдая ориентацию оптической оси относительно отражателя или объекта, регулируют положение винтами до достижения максимального запаса по сигналу, проверяют зону чувствительности и отсутствие посторонних засветок, очищают линзы, подключают по схеме с учётом полярности и экранированием сигнальных проводов, затем проводят тестовые проходы объекта и корректируют чувствительность регулятором до устойчивой фиксации без дребезга. | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 21 | <b>Эталонный ответ:</b><br>После установки проверяют целостность цепи и сопротивление изоляции мегомметром, подают питание и контролируют нулевое выходное напряжение моста, затем прикладывают эталонную нагрузку                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                        |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|    | и фиксируют изменение сигнала, сравнивая с паспортной чувствительностью; дополнительно проверяют стабильность показаний при вибрациях и отсутствие дрейфа нуля, результаты сопоставляют с метрологическими требованиями и оформляют протокол калибровки.                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                        |
| 22 | <p><b>Эталонный ответ:</b><br/> Для агрессивной среды используют защитную арматуру из коррозионностойких материалов и герметичные кабельные вводы, обеспечивают уплотнение по резьбе или фланцу, прокладывают кабель в металлорукаве или трубе, исключают механические напряжения и вибрации на чувствительном элементе, при необходимости применяют термокомпенсационные провода и экранирование, а также проверяют электрическую изоляцию и заземление экрана в одной точке для подавления помех.</p>               | <p><i>1 б – полное правильное соответствие;</i><br/> <i>0 б – остальные случаи</i></p> |
| 23 | <p><b>Эталонный ответ:</b><br/> Перед демонтажем фиксируют положение вала и нулевую метку относительно корпуса, снимают старый энкодер, очищают вал и посадочную поверхность, устанавливают новый энкодер с применением центрирующей втулки и затягивают крепёжные винты равномерно, проверяют радиальное и торцевое биение индикатором, затем совмещают нулевую метку по сигналу А/В и индексу, выполняют пробный пуск и проверяют корректность счёта импульсов при вращении, результаты фиксируют в журнале ТО.</p> | <p><i>1 б – полное правильное соответствие;</i><br/> <i>0 б – остальные случаи</i></p> |
| 24 | <p><b>Правильный ответ:</b><br/> экранированные.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p><i>1 б – полное правильное соответствие;</i><br/> <i>0 б – остальные случаи</i></p> |
| 25 | <p><b>Правильный ответ:</b><br/> мультиметр.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p><i>1 б – полное правильное соответствие;</i><br/> <i>0 б – остальные случаи</i></p> |
| 26 | <p><b>Правильный ответ:</b><br/> позиционирование и фиксация, регулировка чувствительности/ориентации.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p><i>1 б – полное правильное соответствие;</i><br/> <i>0 б – остальные случаи</i></p> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                         |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 27 | <b>Правильный ответ: 1.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 28 | <b>Правильный ответ: 2.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 29 | <b>Ответ: А2 Б3 В4 Г1.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 30 | <b>Ответ: А1 Б2 В3 Г4.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 31 | <b>Ответ: А4 Б3 В1 Г2.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 32 | <b>Ответ: А2 Б1 В3 Г4.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 33 | <b>Ответ: АБВГД.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 34 | <b>Ответ: АБВГД.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 35 | <b>Ответ: АБВГД.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 36 | <b>Ответ: АБВГД.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 37 | <b>Эталонный ответ:</b><br>Перед заменой отключают питание и фиксируют положение узла, демонтируют крышку и стопорные элементы, снимают подшипник съёмником без ударов, очищают посадочные поверхности от загрязнений и коррозии, проверяют геометрию вала и корпуса на соответствие допускам, устанавливают новый подшипник с предварительным нагревом кольца либо охлаждением вала, контролируют плавность вращения и отсутствие перекосов, после сборки проверяют уровень шума и нагрев при пробном пуске, фиксируя параметры в журнале ТО. | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 38 | <b>Эталонный ответ:</b><br>Работы выполняют по наряду-допуску, отключают питание, проверяют отсутствие напряжения, маркируют провода для корректного подключения,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>демонтируют старое реле, осматривают клеммы на подгорание и зачищают при необходимости, устанавливают новое реле с идентичными характеристиками, затягивают винты с нормированным моментом, проверяют целостность цепей и сопротивление изоляции, проводят функциональные тесты под нагрузкой и фиксируют результаты, исключая скрутки и временные соединения.</p>                                                                                                                                                                                      |                                                                                |
| 39 | <p><b>Эталонный ответ:</b><br/>Изношенные шестерни демонтируют, проверяют состояние валов и посадочных мест, устанавливают новые элементы с соблюдением межосевого расстояния и параллельности осей, регулируют боковой зазор подбором прокладок, контролируют пятно контакта нанесением краски на зубья и проворотом передачи, замеряют шум и вибрацию на холостом ходу и под нагрузкой, добиваясь равномерного прилегания не менее 60 % поверхности зуба и соответствия нормативам по зазорам.</p>                                                       | <p><i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i></p> |
| 40 | <p><b>Эталонный ответ:</b><br/>Отключают питание, вывешивают предупредительные плакаты, маркируют жилы, демонтируют повреждённый кабель, прокладывают новый с учётом радиуса изгиба и защиты от механических воздействий, используют кабельные вводы и герметичные муфты, обеспечивают заземление брони и экрана в одной точке, выполняют опрессовку наконечников, проверяют сопротивление изоляции мегомметром, оформляют протокол испытаний и вносят изменения в кабельный журнал, соблюдая требования ПУЭ по сечению, маркировке и прокладке трасс.</p> | <p><i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i></p> |
| 41 | <p><b>Эталонный ответ:</b><br/>Сбрасывают давление в системе, отсоединяют пневмолинии с предварительной маркировкой,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i></p> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>демонтируют цилиндр, проверяют крепёжные отверстия и направляющие на износ, устанавливают новый цилиндр, выверяя соосность штока с направляющей и параллельность оси относительно базы, затягивают крепёж равномерно, монтируют демпферы и регулируют ход, проверяют герметичность соединений мыльным раствором, выполняют тестовые циклы и контролируют плавность хода и отсутствие утечек, фиксируя результаты в журнале.</p>                                             |                                                                                |
| 42 | <p><b>Правильный ответ:</b><br/>антистатический.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p><i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i></p> |
| 42 | <p><b>Правильный ответ:</b><br/>динамометрический.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p><i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i></p> |
| 44 | <p><b>Правильный ответ:</b><br/>оформление наряда-допуска и подготовка рабочего места, монтаж и подключение нового компонента.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p><i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i></p> |
| 45 | <p><b>Правильный ответ: 1.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p><i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i></p> |
| 46 | <p><b>Правильный ответ: 3.</b><br/><b>Эталонное объяснение:</b><br/>Лазерные центровщики обеспечивают высокую точность выверки соосности (до 0,05 мм и менее), что минимизирует динамические нагрузки на муфту, подшипники и валы, продлевая ресурс узла; визуальная подгонка и линейка дают грубые результаты, а расчёт на упругую муфту для компенсации больших перекосов приводит к ускоренному износу и вибрациям, нарушая требования к надёжности мехатронных систем.</p> | <p><i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i></p> |
| 47 | <p><b>Ответ: A2 B1 B4 Г3.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p><i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i></p> |
| 48 | <p><b>Ответ: A1 B2 B3 Г4.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p><i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i></p> |
| 49 | <p><b>Ответ: A3 B2 B1 Г4.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p><i>1 б – полное правильное соответствие;</i></p>                            |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                         |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <i>0 б – остальные случаи</i>                                           |
| 50 | <b>Ответ:</b> А2 Б4 В1 Г3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 51 | <b>Ответ:</b> АБВГД.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 52 | <b>Ответ:</b> АБВГД.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 53 | <b>Ответ:</b> АБВГД.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 54 | <b>Ответ:</b> АБВГД.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 55 | <b>Ответ:</b> АБВГД.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 56 | <b>Эталонный ответ:</b><br>Посадочное место очищают от загрязнений и заусенцев, проверяют геометрию и соответствие крепёжных отверстий чертежу, устанавливают датчик с применением штатных кронштейнов и регулировочных винтов, контролируют зазор до контролируемого объекта по паспортным данным, проверяют соосность оптической/чувствительной оси относительно траектории движения объекта, фиксируют крепёж с нормированным моментом и проводят пробный цикл работы для подтверждения стабильности срабатывания. | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 57 | <b>Эталонный ответ:</b><br>Датчик крепят на жёстком кронштейне вне зоны разлёта стружки и брызг СОЖ, ориентируют оптическую ось перпендикулярно траектории объекта, регулируют чувствительность и зону срабатывания по тестовым объектам, защищают линзы от загрязнений, исключают прямые засветки от ламп и отражений, прокладывают кабель в металлорукаве отдельно от силовых линий, после монтажа проводят                                                                                                         | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                         |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|    | серию тестов с разными скоростями перемещения объектов и корректируют настройки до стабильного срабатывания без дребезга.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                         |
| 58 | <b>Эталонный ответ:</b><br>Контактные поверхности платформы и датчиков тщательно очищают и обезжиривают, проверяют плоскостность и шероховатость, наносят тонкий слой теплопроводящей пасты или клея по технологии, устанавливают датчики без перекосов и избыточных усилий, крепят винтами с нормированным моментом, прокладывают экранированные кабели с минимальным радиусом изгиба, заземляют экраны в одной точке, после монтажа выполняют балансировку моста и калибровку по эталонным нагрузкам, фиксируя .                                                 | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 59 | <b>Эталонный ответ:</b><br>Вал и посадочные поверхности очищают, проверяют радиальное и торцевое биение, устанавливают энкодер с центрирующей втулкой и затягивают крепёжные винты равномерно, контролируют биение вала индикатором, подключают кабель по распиновке, избегая натяжения и перегибов, экранируют сигнальные линии и заземляют экран в одной точке, проверяют совпадение нулевой метки по сигналу индекса, выполняют пробный пуск и контролируют стабильность счёта импульсов при разных скоростях вращения, результаты фиксируют в журнале наладки. | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 60 | <b>Правильный ответ:</b><br>экранированные.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 61 | <b>Правильный ответ:</b><br>динамометрического.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 62 | <b>Правильный ответ:</b><br>позиционирование и крепление датчика, подключение и маркировка цепей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 63 | <b>Правильный ответ:</b> 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>1 б – полное правильное соответствие;</i>                            |

|    |                             |                                                                         |
|----|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|    |                             | <i>соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i>                         |
| 64 | <b>Правильный ответ: 2.</b> | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 65 | <b>Ответ: А3 В1 В2 Г4.</b>  | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 66 | <b>Ответ: А1 В2 В3 Г4.</b>  | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 67 | <b>Ответ: А3 В4 В1 Г2.</b>  | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 68 | <b>Ответ: А1 В2 В3 Г4.</b>  | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 69 | <b>Ответ: АБВГД.</b>        | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 70 | <b>Ответ: АБВГД.</b>        | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 71 | <b>Ответ: АБВГД.</b>        | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 72 | <b>Ответ: ГАБВД.</b>        | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |

### 2.3 Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

| <b>Результаты обучения<br/>(освоенные умения, освоенные знания)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Освоенные умения:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>анализировать производственные условия и технические требования к изделию (точность, шероховатость, серийность, сроки выпуска) для выбора оптимального технологического решения;</li> <li>выбирать методы получения заготовок (литьё, штамповка, прокат, аддитивные технологии) с учётом конструктивных особенностей детали и экономических факторов;</li> </ul> | <p>правильность выполнения самостоятельной работы; устный опрос во время занятия; выполнение лабораторных и практических занятий; защита технологических решений и расчётов.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• подбирать технологическое оборудование (станки, РТК, ГПС) под заданные параметры обработки и тип производства (единичное, серийное, массовое);</li> <li>• назначать рациональные режимы резания (скорость, подача, глубина) с учётом характеристик обрабатываемого материала и режущего инструмента;</li> <li>• выбирать режущий и вспомогательный инструмент, технологическую оснастку, приспособления с учётом требований к точности, производительности и стойкости;</li> <li>• обосновывать замену оборудования, инструмента или технологической схемы при изменении условий (например, переход на ЧПУ при повышении требований к точности либо замена оснастки при росте серийности);</li> <li>• сравнивать альтернативные варианты технологических решений по критериям себестоимости, времени обработки, качества поверхности и надёжности процесса;</li> <li>• разрабатывать и оформлять базовую технологическую документацию (маршрутные и операционные карты, эскизы) в соответствии с ЕСТД.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Усвоенные знания:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы технологического обеспечения производства: взаимосвязь конструкции изделия, технологии изготовления, инструмента и оборудования;</li> <li>• классификация и характеристики основных групп металлорежущих станков (токарные, фрезерные, шлифовальные и др.), включая станки с ЧПУ, их технологические возможности и области применения;</li> <li>• основные методы формообразования</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p style="text-align: center;">правильность выполнения самостоятельной работы; устный опрос во время занятия; выполнение лабораторных и практических занятий; тестирование; защита разработанных технологических решений</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>поверхностей в машиностроении (резание, давление, электрофизические и электрохимические методы), их точность, производительность и ограничения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• виды и назначение режущего инструмента (резцы, свёрла, фрезы, протяжки и пр.), инструментальные материалы (быстрорежущие стали, твёрдые сплавы, керамика, CBN, алмаз), критерии выбора и стойкость инструмента;</li> <li>• типы технологической оснастки и приспособлений (универсальные, специализированные, автоматические), принципы базирования и закрепления заготовок;</li> <li>• методы расчёта и назначения режимов резания, факторы, влияющие на стойкость инструмента и качество обработки;</li> <li>• способы получения заготовок и критерии их выбора (материал, конфигурация, точность, серийность, стоимость);</li> <li>• основы проектирования технологических процессов: этапы разработки, нормирование операций, обеспечение точности и качества;</li> <li>• нормативные документы и стандарты в технологической подготовке производства (ЕСТД, ЕСКД, ГОСТы по допускам, посадкам, шероховатости).</li> </ul> |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 2.4 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Материаловедение» – экзамен, спецификация которого содержится в данном комплекте ФОС. На экзамен могут выноситься теоретические вопросы и задачи.

Обучающиеся допускаются к сдаче экзамена при отсутствии задолженностей и выполнении всех видов самостоятельной работы, лабораторных, практических, предусмотренных рабочей программой и календарно-тематическим планом дисциплины.

### **Перечень вопросов к экзамену (или дифференцированному зачету, зачету, итоговой контрольной работы)**

1. Что понимается под технологической документацией (ТД) в машиностроительном производстве? Назовите её основные функции.
2. Перечислите ключевые нормативные документы (ГОСТы), регламентирующие оформление ТД. Кратко охарактеризуйте каждый.
3. В чём различие между основными и вспомогательными документами в комплекте ТД? Приведите примеры.
4. Опишите структуру и правила заполнения титульного листа (ТЛ) по ГОСТ 3.1108-81.
5. Что такое маршрутная карта (МК)? Перечислите обязательные графы и их содержание.
6. В чём отличие операционной карты (ОК) от маршрутной карты? Какие виды ОК существуют?
7. Какова роль карты эскизов (КЭ) в комплекте ТД? Как она связана с ОК?
8. Перечислите виды сопроводительной документации (наряды, паспорта, акты и др.). Для чего они применяются?
9. Опишите порядок согласования и утверждения ТД на предприятии.
10. Какие типичные ошибки встречаются при заполнении ТД? Предложите способы их предотвращения.
11. Как оформляется журнал учёта технологической документации? Какие данные в нём фиксируются?
12. В чём особенности электронного документооборота в машиностроении? Какие системы используются?
13. Как обеспечивается хранение и архивирование ТД? Назовите требования к электронным архивам.
14. Что такое электронная подпись в контексте ТД? Каковы её функции и правовые основания?
15. Приведите пример заполнения наряда на изготовление детали. Какие данные обязательны?

### **Блок 2. Специальные методы обработки (16–35)**

16. Перечислите основные виды специальных методов обработки материалов. Укажите их общие преимущества перед традиционными методами.
17. В чём физическая сущность электроэрозионной обработки (ЭЭО)? Какие процессы происходят в межэлектродном промежутке?
18. Назовите типы электроэрозионных станков. Для каких операций они применяются?
19. Какие материалы используются для электродов-инструментов в ЭЭО? Каковы требования к рабочей жидкости?
20. Как режимы ЭЭО влияют на качество обработанной поверхности (шероховатость, зона термического влияния)?
21. В чём заключается принцип электрохимической обработки (ЭХО)? Какие законы лежат в её основе?
22. Перечислите виды ЭХО. Для каких деталей они наиболее эффективны?



23. Какие электролиты применяются в ЭХО? Как их состав влияет на процесс?
24. Каковы достоинства и ограничения ЭХО? Приведите примеры применения.
25. Объясните принцип генерации лазерного излучения для обработки материалов. Какие типы лазеров используются?
26. Перечислите основные процессы лазерной обработки (резка, сварка и др.). Укажите их особенности.
27. Какие параметры режима лазерной обработки критичны для качества реза? Как они взаимосвязаны?
28. В чём преимущества гидроабразивной резки перед другими методами? Для каких материалов она оптимальна?
29. Опишите устройство установки гидроабразивной резки. Какие компоненты обеспечивают высокое давление струи?
30. Как параметры гидроабразивной резки (давление, расход абразива) влияют на скорость и точность обработки?
31. Сравните электроэрозионную и лазерную обработку по точности, производительности и стоимости.
32. В каких случаях целесообразно применять гидроабразивную резку вместо лазерной? Обоснуйте ответ.
33. Какие дефекты могут возникнуть при ЭЭО? Как их предотвратить?
34. Каковы экологические аспекты специальных методов обработки (отходы, утилизация)?
35. Приведите пример выбора метода обработки для детали из твёрдого сплава. Обоснуйте решение.

### **Блок 3. Приспособления и базирование (36–60)**

36. Что такое технологическая оснастка? Перечислите её основные виды по назначению.
37. В чём отличие универсальных, специализированных и специальных приспособлений? Приведите примеры.
38. Назовите основные элементы приспособлений (установочные, зажимные и др.). Каковы их функции?
39. Опишите конструкцию машинных тисков. В каких операциях они применяются?
40. Что такое магнитные плиты? Для каких заготовок они подходят?
41. В чём особенность универсальных делительных устройств? Приведите пример использования.
42. Каковы этапы проектирования специального приспособления? Перечислите исходные данные.
43. Приведите пример расчёта точности специального приспособления. Какие факторы учитываются?
44. Что означает «правило шести точек» в базировании? Как оно реализуется на практике?
45. Перечислите типы баз (установочная, направляющая, опорная). Как они определяются?
46. В чём разница между технологическими и измерительными базами?
47. Как погрешности базирования влияют на точность обработки? Назовите причины и их возникновения.
48. Составьте схему базирования для призматической детали при фрезеровании плоскости. Укажите опорные точки.
49. Как выбирается схема базирования для цилиндрической заготовки при точении?
50. Какие конструктивные элементы приспособлений обеспечивают жёсткость крепления?
51. В чём особенности базирования корпусных деталей? Приведите пример схемы.
52. Как качество базовых поверхностей заготовки влияет на точность базирования?

53. Опишите процесс установки заготовки в кондуктор. Какие элементы кондуктора участвуют?
54. Как проверить правильность базирования перед обработкой? Назовите методы контроля.
55. Приведите пример оптимизации схемы базирования для снижения погрешностей.
56. Какие зажимные устройства (механические, пневматические, гидравлические) применяются в приспособлениях?
57. Как рассчитать силу зажима заготовки? Какие силы противодействуют закреплению?
58. В чём преимущество пневматических зажимов перед ручными? Назовите ограничения.
59. Как проектируется установочная поверхность приспособления для детали сложной формы?
60. Приведите пример анализа схемы базирования с выявлением потенциальных погрешностей и способами их устранения.

### ***4 Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной 3*** **СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЛЕКТА ФОС ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И** **ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

#### **3.1 Критерии оценивания практических и лабораторных работ**

**- оценка «5» ставится, если:**

- свободно применяет полученные знания при выполнении практических заданий;
- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;
- в письменном отчете по работе правильно и аккуратно выполнены все записи;
- при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, дает точное определение и истолкование основных понятий, использует специальную терминологию дисциплины, не затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы, сопровождает ответ примерами.

**- оценка «4» ставится, если:**

- выполнены требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета при выполнении практических заданий и студент может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;
- в письменном отчете по работе делает незначительные ошибки;
- при ответах на контрольные вопросы не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности, но затрудняется в применении знаний в новой ситуации, приведении примеров.

**- оценка «3» ставится, если:**

- практическая работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы;
- в ходе выполнения работы студент продемонстрировал слабые практические навыки, были допущены ошибки;
- в письменном отчете по работе допущены ошибки;
- при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, но в ответе имеются отдельные пробелы и при самостоятельном воспроизведении материала требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя.

**- оценка «2» ставится, если:**

- практическая работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов, у студента имеются лишь отдельные представления об изученном материале, большая часть материала не усвоена;

- в письменном отчете по работе допущены грубые ошибки, либо он вообще отсутствует;
- на контрольные вопросы студент не может дать ответов, так как не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.

### **3.2 Критерии оценивания самостоятельной работы**

#### **Оценка «5» ставится если:**

- Студент свободно применяет знания на практике;
- Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;
- Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;
- Студент усваивает весь объем программного материала;
- Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

#### **Оценка «4» ставится если:**

- Студент знает весь изученный материал;
- Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;
- Студент умеет применять полученные знания на практике;
- В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;
- Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;

#### **Оценка «3» ставится если:**

- Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;
- Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;
- Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;

#### **Оценка «2» ставится если:**

- У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена;
- Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

### **3.3 Критерии оценивания тестовых заданий**

Тест оценивается по пятибалльной шкале следующим образом:

Стоимость каждого вопроса – 1 балл.

За правильный ответ обучающийся получает 1 балл.

За неверный ответ или его отсутствие баллы не начисляются.

Оценка «5» соответствует 86% – 100% правильных ответов.

Оценка «4» соответствует 73% – 85% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 53% – 72% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 52% правильных ответов.

### **3.4 Критерии оценивания экзамена**

Экзамен проводится в письменной форме. Экзаменационный билет, включает в себя два вопроса из теоретической части.

Каждый из двух вопросов оценивается отдельно.

По результатам оценивания двух вопросов оценка соответствует средней.

Оценка ответов на теоретические вопросы производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным ниже.

#### **Оценка «5» (отлично) ставится если:**

- Полно раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы в билете.

- Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология.
- Демонстрируются глубокие знания дисциплины.
- Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы.

**Оценка «4» (хорошо) ставится если:**

- Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно.
- Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не искажившие содержание ответа.
- Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.
- При ответе на дополнительные вопросы полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.

**Оценка «3» (удовлетворительно) ставится если:**

- Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса.
- Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов.
- Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности; имеются затруднения с выводами.
- При ответе на дополнительные вопросы ответы даются только при помощи наводящих вопросов.

**Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится если:**

- Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, не раскрыто его основное содержание.
- Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов.
- Демонстрирует незнание и непонимание существа экзаменационных вопросов.
  - Не даны ответы на дополнительные или наводя