

**Практическое задание для регионального этапа  
Всероссийской олимпиады школьников по труду (технологии)  
2025–2026 учебный год  
(профиль «Техника, технологии и техническое творчество»)  
Автоматизированные технические системы, 11 класс**

**Техническое задание:**

На основе предоставленной испытательной мобильной платформы с мотор-редукторами и инкрементными энкодерами требуется провести измерения параметров сервопривода для конструирования захвата, разработать собственное шасси мобильного робота с захватом, выполнить необходимые расчеты, 3D-проектирование и конструкторскую документацию.

Таблица 1 – Предоставляемый перечень компонентов и материалов.

<b>№</b>	<b>Раздел / позиция (с примечаниями)</b>	<b>Кол-во</b>
<b>1</b>	<b>Мобильная платформа (в сборе)</b>	<b>1 компл.</b>
1.1	Шасси с корпусом, крепеж, скользящая/шариковая опора	1 шт.
1.2	Захват с 1–2 сервоприводами (MG996R или аналог)	1 шт.
1.3	2 колесных узла с коллекторными двигателями и энкодерами Холла (JGA25-370 или аналог; металлические редукторы)	2 компл.
1.4	Плата контроллера Arduino UNO или совместимая	1 шт.
1.5	Плата(ы) расширения: драйвер моторов (управление аналогично L298D), узлы подключения внешних устройств, безопасная макетная плата	1 компл.
1.6	Аналоговые датчики отражения (TCRT5000 или аналог)	2 шт.
1.7	Стабилизатор 5 В для питания контроллера и сервоприводов	1 шт.
1.8	Система питания: Li-ion (предпочтительно 18650), ~12 В (не менее 6 В), силовой выключатель	1 компл.
<b>2</b>	<b>Комплект датчиков на платформу</b>	<b>1 компл.</b>
2.1	Ультразвуковой дальномер (HC-SR04 или аналог)	1 шт.
2.2	ИК-датчик расстояния (Sharp GP2Y0A21 или аналог)	1 шт.
<b>3</b>	<b>Набор электронных компонентов</b>	<b>1 компл.</b>
3.1	Резисторы 220 Ом	2 шт.

3.2	Резисторы 10 кОм	2 шт.
3.3	Кнопки тактовые	2 шт.
3.4	Светодиоды	2 шт.
3.5	Провода для макетной платы	1 набор
3.6	Дисплей LCD1602 с интерфейсом i2c – 1 шт;	1 шт.
3.7	Модуль инкрементального энкодера (для ручного управления интерфейсом).	1 шт.
<b>4</b>	<b>Крепеж и инструмент</b>	<b>1 компл.</b>
4.1	Крепежные элементы, совместимые с выбранным шасси	1 компл.
4.2	Инструмент для работы с крепежом, платами и компонентами	1 компл.
4.3	Штангенциркуль	1 шт.
<b>5</b>	<b>Питание и подключение</b>	<b>1 компл.</b>
5.1	Зарядное устройство для используемых аккумуляторов	1 шт.
5.2	USB-кабель для программирования контроллера	1 шт.
<b>6</b>	<b>Контроль и измерения</b>	<b>1 компл.</b>
6.1	Цифровой мультиметр	1 шт.
<b>7</b>	<b>Рабочее место и ПО</b>	<b>1 компл.</b>
7.1	Рабочий стол не менее 1200×650 мм	1 шт.
7.2	ПК/ноутбук с мышью	1 шт.
7.3	Программное обеспечение (Arduino IDE; драйвер CH340; КОМПАС-3D; КОМПАС-Электрик; Visual Studio Code; PlatformIO; средство чтения PDF)	1 компл.
<b>8</b>	<b>Документация</b>	<b>1 компл.</b>
8.1	Техническая документация на используемые компоненты (PDF)	1 компл.
8.2	Файлы исходного кода – согласно заданию;	1 компл.
8.3	Раздаточный материал – согласно заданию.	1 компл.

### Ход выполнения работы.

1. Подготовка испытательной мобильной платформы.

- 1.1. Изучите предоставленный файл тестового программного кода для Arduino (ATS\_reg\_26\_11.ino), взаимодействующего с сервоприводом, дисплеем LCD1602 с интерфейсом i2c и модулем инкрементального энкодера (для ручного управления интерфейсом).
  - 1.2. Сохраните предоставленный код под личным шифром участника. При необходимости внесите в него изменения для дальнейшей работы, не затрагивающие логику работы кода (переназначьте номера выводов для подключения компонентов, если необходимо).
  - 1.3. Подключите все необходимые компоненты к испытательной мобильной платформе, настройте их для корректной работы, загрузив в контроллер код. Убедитесь в исправности всех компонентов, корректности их настройки и подключений.
2. Применяя доступный инструмент, отделите (снимите) сервопривод от робота. Используя энкодер управления интерфейсом и ЖК-дисплей, переведите контроллер робота в 1 режим работы (MODE 1)<sup>1</sup>.
    - 2.1. В данном режиме, вручную вращая ручку энкодера, подберите значения длительности импульса (мс) управляющего сигнала сервопривода, отображаемые на дисплее, при которых сервопривод визуально устанавливается в положения 0° и 180°. Для каждого положения выполните серию из 5 измерений. Полученные данные занесите в **табл. 2.1 приложения А**.
    - 2.2. Проведя необходимые расчеты, произведите анализ полученных значений (**табл. 2.2 приложения А**).

---

<sup>1</sup> Примечание: при правильном подключении всех компонентов нажатие на кнопку модуля энкодера подтверждает выбор режима, а при активном режиме выходит из него. Если это не так, исправьте ситуацию самостоятельно или добавьте отдельную кнопку. Вращение рукоятки энкодера позволяет переключаться между режимами работы, если на данный момент никакой режим не активен.

3. Руководствуясь данными ГОСТ 9833–73 (PDF-файл стандарта предоставляется в справочных материалах к заданию), из стандартных типоразмеров уплотнительных колец сечением **4,6 мм** на свое усмотрение подберите такое, которое, наилучшим образом подходило бы для использования в качестве покрышек для колес робота. Внешний диаметр уплотнительного кольца должен лежать в пределах  $35 \leq D \leq 100$  мм. Все данные и расчеты занесите в **табл. 3 приложения Б**.
4. Проведите снятие габаритно-присоединительных размеров и построение 3D-модели внешней геометрии сервопривода (в сборе). **Все разработанные файлы сохраните в папке, именованной шифром участника. После завершения работы приведите робота в исходное (собранное) состояние.**
5. Используя доступный инструмент, снимите мотор-редуктор с шасси, отделив его от колеса. Согласно п. 5 инструкционно-оценочной карты (**приложение В**), проведите снятие габаритно-присоединительных размеров и построение 3D-модели внешней геометрии мотор-редуктора с энкодером (в сборе). **После завершения работы приведите робота в исходное (собранное) состояние.**
6. Разработайте собственную конструкцию захвата, отвечающую требованиям инструкционно-оценочной карты (**приложение В**).
7. Разработайте собственную конструкцию мобильной платформы, отвечающую требованиям инструкционно-оценочной карты (**приложение В**).
8. Оформите чертежи основания, держателей моторов, покрышки (уплотнительного кольца), колесного диска и опоры согласно требованиям инструкционно-оценочной карты (**приложение В**).

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица 2.1 – Измерение длины импульсов

	Угол 0°	Угол 180°
Измерение 1. Длина импульса, мкс		
Измерение 2. Длина импульса, мкс		
Измерение 3. Длина импульса, мкс		
Измерение 4. Длина импульса, мкс		
Измерение 5. Длина импульса, мкс		

Таблица 2.2 – Анализ полученных значений

	Угол 0°	Угол 180°
Стандартное значение длины импульса, мкс	T0_std = 544	T1_std = 2400
Среднее значение всех измерений, мкс	T0 =	T1 =
Среднее отклонения $\Delta T^2$ , мкс	$\Delta T0 =$	$\Delta T1 =$
Относительная погрешность $\delta^3$ , %	$\delta0 =$	$\delta1 =$

*Поле для расчетов*

---

<sup>2</sup>  $\Delta T = (T - T\_std) / 2$

<sup>3</sup>  $\delta = (\Delta T / T\_std) \cdot 100\%$

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица 3 – Определение параметров покрышки

Обозначение типоразмера предложенного уплотнительного кольца для колеса (формат записи XXX-XXX-XX)	
Сечение уплотнительного кольца d2, мм	
Внутренний диаметр уплотнительного кольца d1, мм	
Внешний диаметр уплотнительного кольца (колеса) D, мм	

*Поле для расчетов*

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Инструкционно-оценочная карта практической работы по АТС (11 класс).

№	Наименование этапа, пояснение. Требования ( <i>критерии оценивания</i> ).	Макс.б.	Факт.б.
1	Подготовка испытательной мобильной платформы	(2)	
1.1	Подключение всех компонентов осуществлено корректно. <i>1 б. – полностью выполнено;</i> <i>0 б. – допущена ошибка или не выполнено.</i>	1	
1.2	Все органы управления и компоненты функционируют в штатном режиме, режим MODE 1 корректно выполняет свою функцию, выводя соответствующие значения на дисплей. <i>1 б. – полностью выполнено;</i> <i>0 б. – допущена ошибка или не выполнено.</i> <i>0 б., если шасси сдано участником в частично или полностью разобранном виде.</i>	1	
2	Исследование характеристик сервоприводов (приложение А)	(2)	
2.1	Таблица 2.1 заполнена корректно – измеренное значение длины импульсов для 0° и 180° сервопривода согласуется с действительностью. <i>0,5 б. – полностью выполнено;</i> <i>0 б. – допущена ошибка или не выполнено.</i>	0,5	
2.2.1	Таблица 2.2 – среднее значение T0 и T1 рассчитано корректно для 0° и 180° сервопривода. <i>0,5 б. – полностью выполнено;</i> <i>0 б. – допущена ошибка или не выполнено.</i> <i>0 б., если за п. 2.1 0 баллов.</i>	0,5	
2.2.2	Таблица 2.2 – расчет среднего отклонения ΔT0 и ΔT1 представлен, значения ΔT0 и ΔT1 корректны. <i>0,5 б. – полностью выполнено;</i> <i>0 б. – допущена ошибка или не выполнено.</i> <i>0 б., если за п. 2.1 0 баллов.</i>	0,5	

2.2.3	<p>Таблица 2.2 – расчет относительной погрешности <math>\delta</math> представлен, значение <math>\delta</math> корректно.</p> <p>0,5 б. – полностью выполнено;</p> <p>0 б. – допущена ошибка или не выполнено.</p> <p>0 б., если за п. 2.1 0 баллов.</p>	0,5	
3	Определение параметров покрышки (Приложение Б)	(1)	
3.1	<p>Таблица 3 – типоразмер предложенного уплотнительного кольца записан в корректном формате; указанные для него параметры <math>d1</math>, <math>d2</math> соответствуют ГОСТ 9833–73, <math>d2 = 4,6</math> мм; значение внешнего диаметра <math>D</math> определено верно и лежит в пределах от 35 до 100 мм.</p> <p>1 б. – полностью выполнено;</p> <p>0 б. – допущена ошибка или не выполнено.</p>	1	
4	Снятие габаритно-присоединительных размеров и построение 3D-модели внешней геометрии сервопривода	(4)	
4.1	<p>Представлена модель сервопривода (в сборе), следующие параметры которой соответствуют действительным (с допуском для размеров <math>\pm 0,1</math> мм):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ключевые габаритные размеры (длина, ширина, высота);</li> <li>- Ключевые диаметры и иные определяющие размеры;</li> <li>- Межосевые расстояния монтажных отверстий;</li> <li>- Диаметры монтажных отверстий;</li> <li>- Параметры выходного вала (диаметр, длина и иные элементы).</li> </ul> <p>2 б. За каждое выявленное несоответствие (включая повторяющиеся) снимается 1 балл.</p> <p>0 б. – если 3D-модель не представлена в форматах САПР и STEP (STP).</p>	2	

4.2	<p>Представлен чертеж сервопривода (в сборе):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Чертеж размещен в рамке чертежа;</li> <li>- В основной надписи указано корректное наименование;</li> <li>- В поле «Чертил» указан шифр участника;</li> <li>- На чертеже приведено достаточное количество видов;</li> <li>- Виды выполнены в проекционной взаимосвязи;</li> <li>- Линии выполнены по ЕСКД и применены в полном объеме;</li> <li>- Условные обозначения выполнены по ЕСКД и приведены в полном объеме;</li> <li>- Осевые линии нанесены по ЕСКД и везде, где необходимо;</li> <li>- Размеры нанесены по ЕСКД и в достаточном количестве;</li> <li>- Указанные размеры не дублируют друг друга;</li> <li>- Указанные размеры соответствуют представленной 3D-модели.</li> </ul> <p><i>2 б. За каждое выявленное несоответствие (включая повторяющиеся) снимается 1 балл. 0 б., если чертеж не сохранен в форматах исходного файла САПР и PDF.</i></p>	2	
5	Снятие габаритно-присоединительных размеров и построение 3D-модели внешней геометрии мотор-редуктора с энкодером	(4)	
5.1	<p>Представлена модель мотор-редуктора с энкодером (в сборе), следующие параметры которой соответствуют действительным (с допуском для размеров <math>\pm 0,1</math> мм):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ключевые габаритные размеры (длина, ширина, высота);</li> <li>- Ключевые диаметры и иные определяющие размеры;</li> <li>- Межосевые расстояния монтажных отверстий;</li> <li>- Диаметры монтажных отверстий;</li> <li>- Условные обозначения резьбы каждого резьбового отверстия;</li> <li>- Параметры выходного вала (диаметр, длина, лыска и иные элементы).</li> </ul> <p><i>2 б. За каждое выявленное несоответствие (включая повторяющиеся) снимается 1 балл. 0 б. – если 3D-модель не представлена в форматах САПР и STEP (STP) или на модели отсутствует мотор, редуктор или модуль энкодера (хотя бы одно).</i></p>	2	

5.2	<p>Представлен чертеж мотор-редуктора с энкодером:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Чертеж размещен в рамке чертежа;</li> <li>- В основной надписи указано корректное наименование;</li> <li>- В поле «Чертил» указан шифр участника;</li> <li>- На чертеже приведено достаточное количество видов;</li> <li>- Виды выполнены в проекционной взаимосвязи;</li> <li>- Линии выполнены по ЕСКД и применены в полном объеме;</li> <li>- Условные обозначения выполнены по ЕСКД и приведены в полном объеме;</li> <li>- Осевые линии нанесены по ЕСКД и везде, где необходимо;</li> <li>- Размеры нанесены по ЕСКД и в достаточном количестве;</li> <li>- Указанные размеры не дублируют друг друга;</li> <li>- Указанные размеры соответствуют представленной 3D-модели.</li> </ul> <p><i>2 б. За каждое выявленное несоответствие (включая повторяющиеся) снимается 1 балл. 0 б., если чертеж не сохранен в форматах исходного файла САПР и PDF или на чертеже отсутствует мотор, редуктор или модуль энкодера (хотя бы одно).</i></p>	2	
6	Разработка захвата	(7)	

6.1	<p>Представлена сборка захвата робота, содержащая сервопривод и разработанные элементы конструкции. Требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Захват расположен в передней части робота;</li> <li>- Открытие и закрытие захвата осуществляется сервоприводом, снятие габаритно-присоединительных размеров и построение 3D-модели внешней геометрии которого выполнено по п. 4;</li> <li>- Захват содержит две клешни;</li> <li>- В основании клешней предусмотрены два одинаковых зубчатых колеса, находящихся во взаимном зацеплении с передаточным числом 1. Таким образом, конструкция клешней обеспечивает зеркальное движение: перемещение одной клешни приводит к зеркальному перемещению второй;</li> <li>- На вал сервопривода (напрямую или через муфту) установлена шестерня;</li> <li>- Число зубьев шестерни в 2 раза меньше числа зубьев зубчатых колёс, лежащих в основании клешней. Таким образом, передаточное отношение привода от шестерни сервопривода к зубчатому колесу клешни составляет 1:2;</li> <li>- Шестерня входит в зацепление с одним из зубчатых колёс клешней;</li> <li>- Профиль зубьев шестерни и зубчатых колёс соответствует ГОСТ;</li> <li>- Профиль зубьев шестерни и зубчатых колёс одинаков для всех деталей передачи;</li> <li>- Каждый элемент сборки захвата имеет собственное цветовое решение, отличное от других элементов;</li> <li>- Расположение компонентов обеспечивает функциональность захвата и соответствует типовой компоновке;</li> <li>- Соединения захвата обеспечивают надёжное крепление всех деталей между собой;</li> <li>- Соединения захвата обеспечивают надёжное крепление захвата к основанию;</li> <li>- Посадочные элементы крепления сервопривода соответствуют модели сервопривода по п. 4 и обеспечивают его фиксацию;</li> <li>- Соединение захвата с основанием предусматривает <b>четыре</b> сквозных отверстия диаметром 3 мм, обеспечивающих крепление болтовым соединением М3;</li> <li>- Детали захвата имеют сквозные отверстия диаметром 3 мм, обеспечивающие их соединение болтовым соединением М3;</li> </ul>	5	
-----	--	---	--

	<p>- Сборка состоит из нескольких отдельных деталей, соединённых с соблюдением заданных зазоров и посадок.</p> <p><i>5 баллов. За каждое выявленное несоответствие (включая повторяющиеся) снимается 1 балл.</i></p> <p><i>0 баллов – если 3D-модель не представлена в форматах САПР и STEP (STP).</i></p>		
6.2	<p>Представлен габаритный чертеж сборки захвата робота:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Чертеж сборки робота выполнен как габаритный;</li> <li>- Чертеж размещен в рамке чертежа;</li> <li>- В основной надписи указано корректное наименование;</li> <li>- В поле «Чертил» указан шифр участника;</li> <li>- На чертеже приведено достаточное количество видов;</li> <li>- На чертеже имеется аксонометрический вид;</li> <li>- Виды выполнены в проекционной взаимосвязи;</li> <li>- Линии выполнены по ЕСКД и применены в полном объеме;</li> <li>- Условные обозначения выполнены по ЕСКД и приведены в полном объеме;</li> <li>- Осевые линии нанесены по ЕСКД и везде, где необходимо;</li> <li>- Размеры нанесены по ЕСКД и в полном объеме;</li> <li>- Указанные размеры не дублируют друг друга;</li> <li>- Указанные размеры соответствуют представленной 3D-модели.</li> </ul> <p><i>2 балла. За каждое выявленное несоответствие (включая повторяющиеся) снимается 1 балл.</i></p> <p><i>0 баллов, если чертеж не сохранен в форматах исходного файла САПР и PDF.</i></p>	2	

7	Разработка шасси робота	(11)	
7.1.1	<p>Представлена сборка шасси робота, содержащая основание, два держателя мотор-редуктора, два мотор-редуктора с энкодерами, два колесных диска, две покрышки (уплотнительных кольца), две опоры и захват с сервоприводом.</p> <p>Требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ширина колеи (по центрам покрышки) составляет 200 мм;</li> <li>- Каждый из перечисленных выше элементов сборки робота имеет собственное цветовое решение, отличное от других элементов.</li> <li>- Расположение всех компонентов соответствует их типичному расположению для мобильного робота, обеспечивая его функциональность;</li> <li>- Используются две опоры, одна из которых располагается сзади, другая – спереди шасси;</li> <li>- Соединения обеспечивают надежное крепление к основанию;</li> <li>- Соединения не имеют коллизий<sup>4</sup>;</li> <li>- Сопрягаемые поверхности имеют контакт либо заданные конструктивные зазоры/посадки.</li> </ul> <p><i>2 балла. За каждое выявленное несоответствие (включая повторяющиеся) снимается 1 балл.</i></p> <p><i>0 баллов – если 3D-модель не представлена в форматах САПР и STEP (STP) или в сборке отсутствует хотя бы один элемент (основание, два держателя мотор-редуктора, два мотор-редуктора с энкодерами, два колесных диска, две покрышки, две опоры и захват с сервоприводом).</i></p>	2	

<sup>4</sup> Проверка осуществляется в сборке КОМПАС-3D инструментом «Диагностика» > «Проверка коллизий». После вызова инструмента выделяются все объекты сборки и нажимается кнопка «Выполнить проверку».

7.1.2	<p>Представлен габаритный чертеж сборки робота:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Чертеж сборки робота выполнен как габаритный;</li> <li>- Чертеж размещен в рамке чертежа;</li> <li>- В основной надписи указано корректное наименование;</li> <li>- В поле «Чертил» указан шифр участника;</li> <li>- На чертеже приведено достаточное количество видов;</li> <li>- На чертеже имеется аксонометрический вид;</li> <li>- Виды выполнены в проекционной взаимосвязи;</li> <li>- Линии выполнены по ЕСКД и применены в полном объеме;</li> <li>- Условные обозначения выполнены по ЕСКД и приведены в полном объеме;</li> <li>- Осевые линии нанесены по ЕСКД и везде, где необходимо;</li> <li>- Размеры нанесены по ЕСКД и в полном объеме;</li> <li>- Указанные размеры не дублируют друг друга;</li> <li>- Указанные размеры соответствуют представленной 3D-модели.</li> </ul> <p><i>2 балла. За каждое выявленное несоответствие (включая повторяющиеся) снимается 1 балл.</i></p> <p><i>0 баллов, если чертеж не сохранен в форматах исходного файла САПР и PDF или на чертеже отсутствует хотя бы один элемент (основание, два держателя мотор-редуктора, два мотор-редуктора с энкодерами, два колесных диска, две покрышки, две опоры и захват с сервоприводом).</i></p>	2	
-------	---	---	--

7.2	<p>Модель основания робота:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Проекция основания вписывается в окружность 250 мм;</li> <li>- Имеет необходимое количество сквозных отверстий диаметром 3 мм, соосные крепежным отверстиям держателей моторов, используемым опорам и креплению захвата, обеспечивающих фиксацию деталей болтовым соединением М3;</li> <li>- Если состоит из нескольких элементов, то выполнена в сборке с соблюдением всех зазоров и посадок.</li> </ul> <p><i>2 балла. За каждое выявленное несоответствие (включая повторяющиеся) снимается 1 балл.</i></p> <p><i>0 баллов, если 3D-модель не представлена в форматах САПР и STEP (STP).</i></p>	2	
7.3	<p>Модель колесного диска:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Имеет надежную конструкцию, адекватную возложенной на нее функции;</li> <li>- Посадка покрышки соответствует используемому уплотнительному кольцу с допуском <math>\pm 0,1</math> мм;</li> <li>- Посадка на выходной вал мотор-редуктора соответствует модели мотор-редуктора, разработанной в п. 5, с допуском <math>\pm 0,1</math> мм;</li> <li>- Ответная часть имеет конструкцию, обеспечивающую надежную фиксацию колесного диска на валу мотора;</li> <li>- Фиксация колесного диска на выходном валу мотор-редуктора выполнена способом, отличным от посадки с натягом (запрессовки);</li> <li>- Если состоит из нескольких элементов, то выполнена в сборке с соблюдением всех зазоров и посадок.</li> </ul> <p><i>2 балла. За каждое выявленное несоответствие (включая повторяющиеся) снимается 1 балл.</i></p> <p><i>0 баллов – если 3D-модель не представлена в форматах САПР и STEP (STP).</i></p>	2	

7.4	<p>Модель держателя мотор-редуктора:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Каждый посадочный элемент держателя соответствует модели мотор-редуктора, разработанной в п. 5, и обеспечивают его фиксацию;</li> <li>- Имеет надежную конструкцию, адекватную возложенной на нее функции;</li> <li>- Соединение с основанием предусматривает <b>четыре</b> сквозных отверстия диаметром 3 мм, обеспечивающих крепление болтовым соединением М3;</li> <li>- Если состоит из нескольких элементов, то выполнена в сборке с соблюдением всех зазоров и посадок.</li> </ul> <p><i>1 б. – полностью соответствует;</i>  <i>0 б. – допущена ошибка или не соответствует.</i>  <i>0 баллов – если 3D-модель не представлена в форматах САПР и STEP (STP).</i></p>	1	
7.5	<p>Модель крышки (внутренний диаметр и сечение) – соответствуют параметром уплотнительного, определенным в табл. 3 приложения Б</p> <p><i>1 б. – полностью соответствует;</i>  <i>0 б. – допущена ошибка или не соответствует.</i>  <i>0 баллов – если 3D-модель не представлена в форматах САПР и STEP (STP).</i></p>	1	
7.6	<p>Модель опоры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Имеет надежную конструкцию, адекватную возложенной на нее функции;</li> <li>- Соединение с основанием предусматривает <b>два</b> сквозных отверстия диаметром 3 мм, обеспечивающих крепление болтовым соединением М3;</li> <li>- Имеет высоту на 0,5-1 мм меньше дорожного просвета робота (в месте крепления опоры);</li> <li>- Если состоит из нескольких элементов, то выполнена в сборке с соблюдением всех зазоров и посадок.</li> </ul> <p><i>1 б. – полностью соответствует;</i>  <i>0 б. – допущена ошибка или не соответствует.</i>  <i>0 баллов – если 3D-модель не представлена в форматах САПР и STEP (STP).</i></p>	1	

8	Чертежи основания, держателей моторов, крышки (уплотнительного кольца), колесного диска и опоры	(4)	
8.1	<p>Требования к каждому чертежу:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Чертеж размещен в рамке чертежа;</li> <li>- В основной надписи указано корректное наименование;</li> <li>- В поле «Чертил» указан шифр участника;</li> <li>- Корректно указан применимый для данных целей материал изготовления;</li> <li>- На чертеже приведено достаточное количество видов;</li> <li>- Виды выполнены в проекционной взаимосвязи;</li> <li>- Линии выполнены по ЕСКД и применены в полном объеме;</li> <li>- Условные обозначения выполнены по ЕСКД и приведены в полном объеме;</li> <li>- Осевые линии нанесены по ЕСКД и везде, где необходимо;</li> <li>- Размеры нанесены по ЕСКД и в достаточном количестве;</li> <li>- Указанные размеры не дублируют друг друга;</li> <li>- Указанные размеры соответствуют представленной 3D-модели.</li> </ul> <p><i>4 балла. За каждое выявленное несоответствие (включая повторяющиеся) снимается 1 балл.</i></p> <p><i>0 баллов, если хотя бы один чертеж (основания, держателей моторов, крышки, колесного диска или опоры) не сохранен в форматах исходного файла САПР и PDF или не представлен.</i></p>	4	
	Итого:	35	