

**Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение  
Свердловской области «Дворец молодёжи»  
Детский технопарк «Кванториум г. Первоуральск»**

Принята на заседании  
научно-методического совета  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
Протокол № 4 от 27.04.2025г.

Утверждена директором  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
А.Н Слизько  
Приказ № 580-д от 29.04.2025г.

**Рабочая программа по  
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей  
программы «Кванториум. Стратагема»  
Возраст обучающихся: 11-17 лет**

Разработчики рабочей программы:  
Керцман Евгений Дмитриевич,  
педагоги дополнительного образования

г. Екатеринбург, 2025

## I. Пояснительная записка

Направленность программы	Техническая
Особенности обучения в 2025-2026 учебном году	
Особенности организации образовательной деятельности	Форма обучения очная; возможна реализация с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий
Цели и задачи программы на 2025-2026 учебный год	<p>Данный образовательный модуль предусматривает организацию образовательной деятельности по следующим направлениям: конструирование узлов роботов на базе LEGO MINDSTORMS EV3; моделирование роботов у на LEGO MINDSTORMS EV3; разработка алгоритмов и программ управления, применение датчиков и электрических двигателей с механическими передачами связанных с LEGO MINDSTORMS EV3, установление взаимосвязей, рефлексия. В ходе освоения модуля предусмотрено выполнение коллективных и индивидуальных творческих проектов. Мотивируя обучающегося на поиск и исследования, его к самостоятельной реализации собственных проектов в сфере робототехники и в иных инженерных областях. комплексе с оборудованием последнего поколения позволит каждый урок превратить в увлекательный процесс обучения. Будут</p>

применены современные образовательные технологии, позволяющие процесс образования свести к самообразованию, поскольку инициатива, подкрепленная возможностями, дает невероятные результаты.

**Цель:** сформировать у обучающихся комплекс инженерно-технических компетенций в области робототехники, 3D-моделирования и программирования через практико-ориентированное обучение, развитие проектного мышления и подготовку к решению реальных производственных задач.

*Обучающие задачи:*

- обучить основам робототехники и промышленной робототехники;
- сформировать базовые навыки моделирования, программирования и конструирования;
- сформировать базовые навыки 3D-моделирования и прототипирования;
- обучить блочному программированию;
- сформировать конструкторские и инженерные навыки;
- сформировать навыки необходимые для проектной деятельности.

*Развивающие задачи:*

	<ul style="list-style-type: none"> <li>— способствовать развитию у обучающихся воображение, пространственное мышление;</li> <li>— способствовать формированию интереса к технике и технологиям;</li> <li>— развивать потребности к самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;</li> <li>— способствовать развитию базового навыка презентации продукта;</li> <li>— способствовать развитию умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции;</li> <li>— способствовать развитию умения визуального представления информации и собственных проектов.</li> </ul>
Режим занятий в 2025-2026 учебном году	Занятия проводятся 2 раза в неделю, длительность одного занятия - 2 академических часа по 45 минут в очном режиме, и 2 академических часа по 30 минут при дистанционном режиме.
Формы занятий	Круглый стол, «мозговой штурм», решение кейса, практическое занятие, мастер-класс, соревнование, размышление, беседа, конкурс, конференция, консультация, диспут, дискуссия, обсуждение, защита проекта, вебинар, онлайн-занятие.
Изменения, внесенные в общеразвивающую программу, необходимые для обучения	В 2025-2026 учебном году на освоение модуля/программы запланировано 60 часа, с учетом праздничных дней, согласно

	<p>производственному календарю. Корректировка тем кейсов.</p>
Планируемые результаты и способы их оценки	<p><i>Предметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знать основы робототехники и промышленной робототехники;</li> <li>– знать базовые навыки моделирования, программирования и конструирования;</li> <li>– знать базовые навыки 3D-моделирования и прототипирования;</li> <li>– уметь блочно программировать;</li> <li>– иметь конструкторские и инженерные навыки;</li> <li>– иметь навыки необходимые для проектной деятельности.</li> </ul> <p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь навык воображения, пространственного мышления;</li> <li>– иметь интерес к технике и технологиям;</li> <li>– иметь базовый навык презентации продукта;</li> <li>– уметь планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции;</li> <li>— уметь визуально представить информацию и собственные проекты.</li> </ul>
Формы проведения промежуточной и итоговой	Педагогическое наблюдение, беседа, опрос, проектная, самостоятельная фронтальная

аттестации в текущем учебном году	работа в группах, выполнение практической работы, презентация готового продукта.
-----------------------------------	--

## Модуль «Промробоквантум»

Таблица 1.5

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	<b>Кейс 1 «Робототехника и её использование в современном мире»</b>				
1.1.	Вводное занятие Инструктаж по ТБ Что такое робот, робототехника, промышленная робототехника	1	1		Квиз с интерактивными вопросами
1.2.	Исследовательская работа о применении робототехники	1		1	Практическое занятие
2.	<b>Кейс 2 «Виды передач»</b>				
2.1	Основные компоненты/виды передач	2	1	1	Конструкторский диктант
2.2	«Вентилятор для всей семьи»	2		2	Тест-драйв вентиляторов с замером эффективности
2.3	«Машинка на ременной передаче»	2		2	Гонки машинок на ременной передаче
2.4	«Дифференциал»	2	1	1	Решение инженерного кейса «Проблемы дифференциала»
2.5	«Шагающий механизм»	2		2	Конкурс «Самый устойчивый шагающий механизм»
2.6	«Коробка передач»	2	0,5	1,5	Соревнование «Лучшая коробка

					передач» по 3 критериям
2.7	«Кран»	2		2	Краш-тест кранов с оценкой грузоподъемности
<b>3.</b>	<b>Кейс 3 «Возобновляемые источники энергии»</b>				
3.1	«Машинка на солнечной энергии»	2	1	1	Энергоаудит машинки
3.2	«Создание учебной модели установки для добычи электроэнергии из возобновляемых источников»	6	0	6	Выставка-ярмарка энергоустановок с экспертизой оценкой
<b>4.</b>	<b>Кейс 4 «Пневматика»</b>				
4.1	«Пневматическая рука»	2	1	1	Олимпиада по сборке пневмопушки на время
4.2	«Прессовочная машина»	2		2	Конкурс точности прессовки
4.3	«Кран с пневмозахватом»	4		4	«Пневмобитва» - соревнование кранов на точность захвата
<b>5.</b>	<b>Кейс 5 «Программируемые роботы на базе EV3»</b>				
5.1	Модуль EV3 и основные аппаратные элементы	4	1	3	Беседа, практическое занятие
5.2	Программные элементы	4	1	3	Беседа, практическое занятие
5.3	Программирование в среде Lego Mindstorm	4	2	2	Рейтинговая оценка программного кода
5.4	«Робот манипулятор»	4		4	Практическое занятие, презентация и защита
5.5	«ГироБой»	4		4	Гонки ГироБоев с препятствиями

5.6	«Сортировщик цветов»	8	2	6	Беседа, презентация и защита
<b>Итог:</b>		<b>60</b>	<b>9,5</b>	<b>50,5</b>	

***Содержание учебного плана:***

**Тема 1. Кейс 1 «Робототехника и её использование в современном мире».**

Тема 1.1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Что такое робот? Робототехника, промышленная робототехника.

**Теория:** инструктаж по ТБ, антикоррупционное просвещение, цифровая безопасность. Определение робототехники, различные виды и способы её применения. Анализ интересующей области.

Тема 1.2. Исследовательская работа о применении робототехники.

**Практика:** поиск истоков робототехники, применение в современном мире, предположительное скорое и далекое будущее.

**Тема 2. Кейс 2 «Виды передач».**

Тема 2.1. Основные компоненты/виды передач.

**Теория:** знакомство с передачами, область и варианты их использования.

**Практика:** сборка различных видов передач и применение их на базе конструктора Lego.

Тема 2.2. «Вентилятор для всей семьи».

**Практика:** сборка моделей с использованием цепной передачи.

Тема 2.3. «Машинка на ременной передаче».

**Практика:** сборка моделей с использованием ременной передачи.

Тема 2.4. «Дифференциал».

**Теория:** принцип работы дифференциала.

**Практика:** сбор и исследование дифференциала, колесные модели с ним и без него.

Тема 2.5. «Шагающий механизм».

**Практика:** сборка модели «шагохода».

Тема 2.6. «Коробка передач».

**Практика:** компиляция различных видов передач, способы их переключения.

Тема 2.7. «Кран».

**Практика:** сборка крана с использованием всех видов ранее изученных передач.

**Тема 3. Кейс 3 «Возобновляемые источники энергии».**

Тема 3.1. «Машинка на солнечной энергии».

**Теория:** солнечные панели и возобновляемые источники.

**Практика:** создание машинки с использованием солнечной энергии для её движения.

Тема 3.2. «Создание учебной модели установки для добычи электроэнергии из возобновляемых источников».

**Практика:** объединение различных источников в общую систему по добыче.

**Кейс 4 «Пневматика».**

Тема 4.1. «Пневматическая рука».

**Теория:** пневматика, давление, виды и способы применения.

**Практика:** захват с помощью пневматики.

Тема 4.2. «Прессовочная машина».

**Практика:** сборка модели пресса и измерение давления.

Тема 4.3. «Кран с пневмозахватом».

**Практика:** сборка модели с использованием пневматики для движения и захвата.

**Тема 5. Кейс 5 «Программируемые роботы на базе EV3».**

Тема 5.1. Модуль EV3 и основные аппаратные элементы.

**Теория:** модуль Ev3, датчики.

**Практика:** управление и подключение модулей.

Тема 5.2. Программные элементы.

**Теория:** Lego Mindstorms, алгоритмы.

**Практика:** Lego Mindstorms основные команды, базовые программы.

Тема 5.3. Программирование в среде Lego Mindstorms.

**Теория:** программирование в среде LM education EV3.

**Практика:** создание программы для управление модулем, создание своего эксперимента.

Тема 5.4. «Робот манипулятор».

**Практика:** сбор и программирование манипулятора на базе EV3.

Тема 5.5. «ГироБой».

**Практика:** сор и программирование робота с использованием большинства датчиков, а также различные способы управления.

Тема 5.6. «Сортировщик цветов».

**Теория:** жизненный цикл проекта. Что такое метод «ограничений». Этапы метода «ограничений».

**Практика:** создание сортировщика цветов, тестирование и возможные модификации.

## 2.1. Календарный учебный график

Таблица 2.1

№ п/п	Месяц	Чис- ло	Форма занятия	Кол- во часов	Тема	Форма контроля
1.			Групповая/ Мини-лекция	1	Определения Робототехники	Квиз с интерактивным и вопросами
			Групповая/ практическая работа	1	различные виды и способы применения робототехники	
2.			Групповая/ практическая работа	2	Сборка различных видов передач и применение их на базе конструктора Lego	Практическое занятие

3.			Групповая/ практическая работа	2	Сборка моделей вентилятора с использовани- ем цепной передачи	Конструкторск- ий диктант
4.			Групповая/ презентация	2	Сборка моделей с использовани- ем временной передачи	Конструкторск- ий диктант
5.			Групповая/ практическая работа	0,5	Принцип работы дифференциал- а	Тест-драйв вентиляторов с замером эффективности Педагогическое наблюдение
			Групповая/ практическая работа	0,5	Сбор и исследование дифференциал- а	
6.			Групповая/ практическая работа	1	Колесные модели с дифференциал- ом и без него	
7.			Групповая/ презентация	4	Сборка модели «шагохода» Компиляция различных видов передач, способы их переключения	Конкурс «Самый устойчивый шагающий механизм»
8.			Групповая/ практическая работа	2	Сборка крана с использовани- ем всех видов ранее изученных передач.	Конкурс «Самый устойчивый шагающий механизм»

9.			Групповая/ практическая работа	2	Солнечные панели и возобновляемые источники	Практическая работа
10.			Групповая/ практическая работа	2	Создание машинки с использованием солнечной энергии для её движения	Энергоаудит машинки
11.			Групповая/ практическая работа	2	Генератор и ветряные электростанции	Педагогическое наблюдение
12.			Групповая/ практическая работа	2	Создание ветряной электростанции, способы использования	Выставка- ярмарка энергоустановок с экспертной оценкой
13.			Групповая/ практическая работа	1	Пневматика, давление, виды и способы применения	Беседа Практическая работа
				1	Захват с помощью пневматики	
14.			Групповая/ практическая работа	2	Сборка модели пресса и измерение давления	Практическая работа
15.			Групповая/ презентация	4	Сборка модели с использованием пневматики для движения и захвата	Олимпиада по сборке пневморуки на время
16.			Групповая/ Мини-лекция	4	Модуль Ev3, датчики	Беседа, практическое занятие

17.			Групповая/ практическая работа	4	Управление и подключение модулей	Беседа, практическое занятие
18.			Групповая/ практическая работа	2	Lego Mindstorms, алгоритмы	Беседа, практическое занятие
19.			Групповая/ практическая работа	2	Lego Mindstorms основные команды, базовые программы	Рейтинговая оценка программного кода
20.			Групповая/ практическая работа	2	Сбор и программиров ание манипулятора на базе EV3	Практическое задание
				2	Сбор и программиров ание робота с использовани ем большинства датчиков	
21.			Групповая/ практическая работа	4	различные способы управления платформой «ГироБой»	Гонки ГироБоеv с препятствиями
22.			Групповая/ презентация	4	Создание сортировщика цветов	Практическое задание
23.			Групповая/ презентация	2	тестирование	Тест
24.			Групповая/ презентация	2	возможные модификации	Презентация продукта

## 1. Материально-техническое оснащение

№ п/п	Наименование
1.	Наборы для конструирования автономных мехатронных роботов, TETRIX, США;
2.	LEGO 9686 Набор технология и физика;
3.	LEGO MINDSTORMS EV3 45544 базовый набор;
4.	LEGO MINDSTORMS Education EV3 45560;
5.	Программируемые контроллеры и наборы схемотехники;
6.	Обучающий комплект «Техническое зрение»;
7.	Наборы для конструирования моделей и узлов (источники энергии) LEGO, Дания;
8.	Наборы для конструирования роботов с одноплатным компьютером Эволовектор, РФ;
9.	Персональные компьютеры для работы с предустановленной операционной системой и специализированным ПО;
10.	Специализированное оборудование необходимое для освоения программы;
11.	Программное обеспечение для программирования контроллеров.
12.	Базовый набор WeDo 2.0 45300
13.	LEGO 9688 Возобновляемые источники энергии
14.	Lego Education "Технология и физика"

## II. Учебно-методические материалы

### *Литература для педагога:*

- III. Белиовская Л.Г. Роботизированные лабораторные по физике: учебное пособие / Л.Г. Белиовская; Н.А. Белиовский; ред. Д.А. Мовчан. –Москва: ДМК – Пресс, 2016г. – 164 с.: ISBN 978-5-97060-378-9.
- IV. Белиовская Л.Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW: учебное пособие / Л.Г. Белиовская; ред. Д.А. Мовчан. – Москва: ДМК – Пресс, 2017г. – 140 с.: ISBN 978-5-97060-063-4.
- V. Майкл Предко. 123 эксперимента по робототехнике: методическое пособие / Предко М. – Москва: НТ Пресс, 2017г. – 544 с.: ISBN 978-5- 477-00216-6.
- VI. Мирошина, Т.Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие /; Л.Е. Соловьева; А.Ю. Могилева; Л.П. Перфирьева. — Челябинск: Взгляд, 2019г. – 238 с.
- VII. Никулин С.К. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения: учебное пособие /С. К. Никулин; Г.А. Полтавец; Т.Г. Полтавец. - Москва: МАИ, 2019. – 365 с.: ISBN 978-5-7035-1492-4.
- VIII. Перфильева, Л.П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие / Т.В. Трапезникова; Е.Л. Шаульская; — Челябинск: Взгляд, 2019г. – 308 с.
- IX. Полтавец Г.А. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления): учебное пособие / С.К. Никулин; Г.И. Ловецкий; Т.Г. Полтавец. - Москва: МАИ, 2018. – 395 с.

*Литература для обучающихся (родителей):*

1. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы: учебно-методическое пособие / О.С. Власова; А.А. Попова – Челябинск: ЧГПУ, 2019г. – 111 с.
2. Галатонова Т.Е. Стань инженером: учебное пособие – Москва: КТК Галактика, 2020 г. – 120 с.: ISBN 978-5-6042686-6-7.
3. Киселев М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов: учебное пособие / М.М. Киселев. – Москва: СОЛООН-пресс, 2017 г. – 136 с.
4. Косаченко С.В. Программирование учебного робота mBot: учебное пособие / С.В. Косаченко - Томск, 2019 г. – 92 с.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей: учебное пособие / С. А. Филиппов; науч. ред. А.Л. Фрадков. - Санкт – Петербург: Наука, 2019г. – 148 с.: ISBN 978-5-02-038-200-8. Оборудование промробоквантум

**Модуль «Промробоквантум»**

## Лист оценивания метапредметных результатов обучающихся

ФИО		Креативное и аналитическое мышление		Планирование и организация		Командная работа и коммуникация		Презентация и визуализация		Технические и технологические навыки		Самостоятельность и самообучение		Пространственное мышление и воображение	
1.	В П И	Уметь применять креативное мышление для поиска решений	Уметь применять аналитические способности и аналитическое мышление	Знать методы развития творческих способностей	Уметь ставить цели, планировать и распределять ресурсы	Уметь планировать свои действия с учетом фактора времени в обстановке с элементами конкуренции	Уметь адаптировать проект к изменениям	Уметь работать в команде и взаимодействовать с участниками проекта	Уметь анализировать потребности участников проекта	Уметь визуально представлять информацию и собственные проекты	Иметь интерес к технике и технологиям	Знать основные принципы работы с ПК на высоком уровне	Уметь самостоятельно находить информацию для самообучения и ответы на вопросы	Иметь навык воображения и пространственного мышления	
2.	В П И														

Значение личностных результатов обучающегося:  
 3 балла – качество проявляется систематически  
 2 балла – качество проявляется ситуативно  
 1 балл – качество не проявляется

Значение показателя по группе:  
 1 - 1,7 балла – низкий уровень развития качества в группе  
 1,8 - 2,5 балла – средний уровень развития качества в группе 2,6 - 3 балла – высокий уровень развития качества в группе

## Приложение 2

## Лист оценивания личностных результатов обучающихся

## Значение личностных результатов обучающегося:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

Значение показателя по группе:

1 - 1,7 балла – низкий уровень развития качества в группе

1,8 - 2,5 балла – средний уровень развития качества в группе 2,6 - 3 балла – высокий уровень развития качества в группе

**Приложение 3**

Бланк итоговой аттестации обучающихся

**Модуль «Основы проектной деятельности»**

**(заполняется педагогом группы)**

Максимальное количество баллов - 18.

<b>Критерии оценивания</b>	<b>Оценка (От 1 до 5)</b>		
	<b>Название работы</b>		
	Команда 1:	Команда 2:	Команда 3:
Структура проекта: <b>0</b> – карта проекта не заполнена; <b>1</b> – карта проекта заполнена примерно на 50%; <b>2</b> – карта проекта заполнена полностью, пункты не согласованы, полностью отсутствует логика. <b>3</b> – карта проекта заполнена полностью, пункты в целом согласованы. <b>4</b> – карта заполнена полностью, изредка встречаются расплывчатые формулировки, пункты частично не согласованы; <b>5</b> – карта проекта заполнена полностью, все пункты согласованы, конкретны и логичны.			
Правильность постановки и формулировки пунктов карты проекта – 0/1 балл			
Понимание структуры – 0/1 балл			
Ответы на вопросы – 0/1 балл			

**Пример тестирования (входная диагностика)**

**модуль «Промробоквантум» (предметные результаты)**

1. Что такое робот?

- a) Машина, выполняющая задачи автоматически с помощью запрограммированных инструкций
- b) Устройство, работающее только вручную
- c) Инструмент для резки материалов
- d) Тип компьютерного программного обеспечения

Ответ: a

2. Какова основная цель промышленной робототехники?

- a) Развлечения
- b) Автоматизация производственных процессов
- c) Приготовление пищи
- d) Игры

Ответ: b

3. Что из перечисленного является примером механической передачи?

- a) Ременная передача
- b) Электрический провод
- c) Программное обеспечение
- d) Солнечная панель

Ответ: a

4. Что такое возобновляемый источник энергии?

- a) Источник, который не исчерпывается при использовании
- b) Источник, зависящий от ископаемого топлива
- c) Энергия, получаемая из ядерного деления
- d) Энергия, требующая постоянной замены ресурсов

Ответ: a

5. Какой компонент пневматической системы отвечает за создание давления?

- a) Компрессор
- b) Клапан
- c) Цилиндр
- d) Трубка

Ответ: a

6. Что из перечисленного относится к программируемым роботам?

- a) Робот, управляемый только вручную
- b) Робот с заранее заданной программой для выполнения задач
- c) Механическая игрушка без электроники
- d) Простой рычажный механизм

Ответ: b

7. Какой тип передачи используется в дифференциале автомобиля?

- a) Цепная
- b) Зубчатая
- c) Ременная
- d) Пневматическая

Ответ: b

8. Какой элемент робота EV3 отвечает за обработку команд?

- a) Датчик касания
- b) Микроконтроллер (EV3 Brick)
- c) Мотор
- d) Колесо

Ответ: b

9. Какой тип энергии используется в машинке на солнечной энергии?

- a) Кинетическая
- b) Солнечная
- c) Химическая
- d) Тепловая

Ответ: b

10. Что такое шагающий механизм?

- a) Устройство для передачи энергии
- b) Механизм, имитирующий движение ног для перемещения
- c) Программа для управления роботом
- d) Тип пневматического захвата

Ответ: b

**Пример тестового задание итоговой аттестации  
модуль «Промробоквантум» (предметные результаты)**

1. Что такое робототехника?

- a) Наука о создании компьютерных игр
- b) Наука о проектировании и создании автоматических машин
- c) Искусство создания механических игрушек
- d) Разработка программ для социальных сетей

Ответ: b

2. Какова основная цель промышленной робототехники?

- a) Развлечение пользователей
- b) Автоматизация производственных процессов
- c) Создание бытовых приборов
- d) Разработка программного обеспечения

Ответ: b

3. Какой тип механической передачи используется в ременной машинке?

- a) Зубчатая
- b) Цепная
- c) Ременная
- d) Пневматическая

Ответ: c

4. Что такое шагающий механизм?

- a) Программа для управления роботом
- b) Механизм, имитирующий движение ног
- c) Устройство для передачи энергии
- d) Тип пневматического захвата

Ответ: b

5. Какой источник энергии используется в машинке на солнечной энергии?

- a) Химическая

- b) Солнечная
- c) Кинетическая
- d) Тепловая

Ответ: b

6. Какой компонент пневматической системы отвечает за создание давления?

- a) Клапан
- b) Компрессор
- c) Цилиндр
- d) Трубка

Ответ: b

7. Какой элемент робота EV3 отвечает за выполнение программ?

- a) Датчик касания
- b) Микроконтроллер (EV3 Brick)
- c) Мотор
- d) Колесо

Ответ: b

8. Какой датчик используется в сортировщике цветов на базе EV3?

- a) Датчик расстояния
- b) Датчик цвета
- c) Датчик звука
- d) Датчик касания

Ответ: b

9. Какой критерий важен для оценки пневматического крана?

- a) Точность захвата и перемещения объектов
- b) Вес конструкции
- c) Цвет компонентов
- d) Длина трубок

Ответ: a

10. Что необходимо для успешного программирования робота в Lego Mindstorm?

- a) Знание алгоритмов и логики
- b) Умение работать с пневматикой
- c) Навыки рисования
- d) Знание химических процессов

Ответ: а

**Пример тестового задания промежуточной аттестации  
модуль «Промробоквантум» (предметные результаты)**

*Открытые вопросы (15 баллов)*

1. Опишите, как работает ременная передача. Укажите, в каких устройствах она чаще всего используется. (5 баллов)
2. Объясните, почему возобновляемые источники энергии важны для современного мира. Приведите пример использования солнечной энергии в робототехнике. (5 баллов)
3. Опишите принцип работы дифференциала в автомобиле. Почему он важен для движения? (5 баллов)

*Практические задания (10 баллов)*

4. Дано: зубчатая передача с двумя шестернями. Первая шестерня имеет 20 зубьев, вторая — 40 зубьев. Если первая шестерня вращается со скоростью 120 оборотов в минуту, рассчитайте:
  - a) Какую скорость вращения будет иметь вторая шестерня?
  - b) Как изменится крутящий момент на второй шестерне по сравнению с первой?

*Конструкторское задание (5 баллов)*

5. Соберите модель простого вентилятора, используя ременную передачу. Опишите:
  - a) Какие материалы и компоненты вы использовали.
  - b) Как вы обеспечили устойчивость конструкции.
  - c) Как измерили эффективность работы вентилятора (например, скорость воздушного потока).

## **Критерии оценки итоговых проектов**

Экспертам рекомендуется придерживаться критериев оценки, представленных ниже. Оценивание осуществляется по трем разделам, которые включают в себя подпункты, каждый подпункт оценивается от 0 до 3 баллов:

3 балла — указанное качество проявляется в полной мере;

2 балла — указанное качество проявляется в значительной степени;

1 балл — указанное качество проявляется частично;

0 баллов — указанное качество отсутствует.

Таким образом, по первому разделу максимальное количество баллов – 15 баллов, по второму разделу – 15 баллов, по третьему разделу – 12 баллов, максимальное количество баллов – 42.

### **1. Работа по выполнению проекта. Проектный дневник (портфолио проекта-презентация):**

1.1. Поиск способов решения проблемы (понимание цели, формулирование соответствующих ей задач).

1.2. Анализ (ориентирование в области разработки, разбор аналогов, не менее 3-х).

1.3. Планирование (планирование деятельности по содержанию и времени).

1.4. Разработка технологического процесса (технология изготовления, качество эскизов, схем).

1.5. Командная работа (активность участников проекта с учетом их индивидуальных возможностей, распределение ролей между участниками проекта).

### **2. Материализованный продукт проектной деятельности (продукт проекта)**

1.1. Функциональность (возможная сфера использования).

1.2. Эксплуатационность (удобство, простота использования).

1.3. Оригинальность (необычность, своеобразие).

1.4. Оптимальность (наилучшее сочетание параметров продукта (размеров, форм, материалов)).

1.5. Эстетичность (соответствие формы и содержания).

**2. *Презентация проекта. Публичное выступление.***

2.1. Качество выступления (системность, полнота представления подходов к решению проблемы).

2.2. Ответы на вопросы (аргументированность, полнота, убедительность ответов заданным вопросам).

2.3. Проявление личностных качеств (уверенность, компетентность в области разработки, настойчивость, культура речи).

2.4. Качество мультимедийной презентации (единство стиля, соответствие презентации содержанию проекта, визуальная доступность рисунков, схем и таблиц).