

**Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодежи»
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. Стратегема»
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>

	<p>применены современные образовательные технологии, позволяющие процесс образования свести к самообразованию, поскольку инициатива, подкрепленная возможностями, дает невероятные результаты.</p> <p>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.</p> <p><i>Обучающие задачи:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>Развивающие задачи:</i></p>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> – способствовать развитию у обучающихся воображение, пространственное мышление; – способствовать формированию интереса к технике и технологиям; – развивать потребности к самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; – способствовать развитию базового навыка презентации продукта; – способствовать развитию умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции; <ul style="list-style-type: none"> — способствовать развитию умения визуального представления информации и собственных проектов.
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>
<p>Планируемые результаты и способы их оценки</p>	<p><i>Предметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – знать основы робототехники и промышленной робототехники; – знать базовые навыки моделирования, программирования и конструирования; – знать базовые навыки 3D-моделирования и прототипирования; – уметь блочно программировать; – иметь конструкторские и инженерные навыки; – иметь навыки необходимые для проектной деятельности. <p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь навык воображения, пространственного мышления; – иметь интерес к технике и технологиям; – иметь базовый навык презентации продукта; – уметь планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции; — уметь визуально представить информацию и собственные проекты.
<p>Формы проведения промежуточной и итоговой</p>	<p>Педагогическое наблюдение, беседа, опрос, проектная, самостоятельная фронтальная</p>

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.	Кейс 1 «Робототехника и её использование в современном мире»				
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.	Кейс 2 «Виды передач»				
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
3.	Кейс 3 «Возобновляемые источники энергии»				
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 экспертной оценкой
4.	Кейс 4 «Пневматика»				
4.1	«Пневматическая рука»	2	1	1	Олимпиада по сборке пневморуки на время
4.2	«Прессовочная машина»	2		2	Конкурс точности прессовки
4.3	«Кран с пневмозахватом»	4		4	«Пневмобитва» - соревнование кранов на точность захвата
5.	Кейс 5 «Программируемые роботы на базе EV3»				
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
Итог:		60	9,5	50,5	

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	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
1.			Групповая/ Мини-лекция	1	Определения Робототехник и	Квиз с интерактивным и вопросами
			Групповая/ практическая работа	1	различные виды и способы применения робототехник и	
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 использование м цепной передачи	Конструкторск ий диктант
4.			Групповая/ презентация	2	Сборка моделей с использование м 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 использование м всех видов ранее изученных передач.	Конкурс «Самый устойчивый шагающий механизм»

9.			Групповая/ практическая работа	2	Солнечные панели и возобновляем ые источники	Практическая работа
10.			Групповая/ практическая работа	2	Создание машинки с использование м солнечной энергии для её движения	Энергоаудит машинки
11.			Групповая/ практическая работа	2	Генератор и ветряные электростанци и	Педагогическое наблюдение
12.			Групповая/ практическая работа	2	Создание ветряной электростанци и, способы использования	Выставка- ярмарка энергоустаново к 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 прессы и измерение давления	Практическая работа
15.			Групповая/ презентация	4	Сборка модели с использование м 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 использование м большинства датчиков	
21.			Групповая/ практическая работа	4	различные способы управления платформой «ГироБой»	Гонки ГироБоев 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 Эвольвектор, 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: СОЛОН-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
		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
1.	В													
	П													
	И													
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

ФИО	Коммуникация и социальная активность						Организованность и ответственность						Целеустремленность и мотивация		
	Проявление коммуникативных навыков в командной работе			Применение навыков социально-активной деятельности в проектной работе			Проявление организованности и ответственности при выполнении задач			Применение навыков аккуратной работы с оборудованием			Проявление целеустремленности в достижении проектных целей		
	В	П	И	В	П	И	В	П	И	В	П	И	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

Бланк итоговой аттестации обучающихся
Модуль «Основы проектной деятельности»
 (заполняется педагогом группы)

Максимальное количество баллов - 18.

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)		
	Название работы		
	Команда 1:	Команда 2:	Команда 3:
Структура проекта: 0 – карта проекта не заполнена; 1 – карта проекта заполнена примерно на 50%; 2 – карта проекта заполнена полностью, пункты не согласованы, полностью отсутствует логика. 3 – карта проекта заполнена полностью, пункты в целом согласованы. 4 – карта заполнена полностью, изредка встречаются расплывчатые формулировки, пункты частично не согласованы; 5 – 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: а

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: а

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: а

5. Какой компонент пневматической системы отвечает за создание давления?

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

Ответ: а

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 задания 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:
 - а) Какую скорость вращения будет иметь вторая шестерня?
 - б) Как изменится крутящий момент на второй шестерне по сравнению с первой?

Конструкторское задание (5 баллов)

5. Соберите модель простого вентилятора, используя ременную передачу. Опишите:
 - а) Какие материалы и компоненты вы использовали.
 - б) Как вы обеспечили устойчивость конструкции.
 - в) 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).