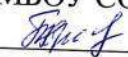






**Центр дополнительного образования  
цифрового и гуманитарного профиля «Точка роста»  
структурное подразделение Муниципального бюджетного  
образовательного учреждения  
средняя общеобразовательная школа №4 г. Ардон**

Рассмотрено и одобрено на педагогическом совете Протокол №1 от 31.08.2023 г.	<b>Согласовано</b> Руководитель структурного подразделения «Точка роста» МБОУ СОШ №4 г. Ардон  / Лолаева Л. Л. от 31.08.2023 г.	<b>Утверждаю</b> Директор школы  / Бедоева Л. Ц. Приказ № 45/2-Д от 31.08.2023 г. 
--	---	---

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Робоквантум»**

**Возраст детей: 12-15 лет**

**Срок реализации: 1 год**

**2023-2024 учебный год**

## **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робоквантум» составлена для организации внеурочной деятельности учащихся среднего звена основной школы и ориентирована на обучающихся, проявляющих интересы и склонности в области информатики, математики, физики, моделирования, компьютерной графики. Уровень освоения – вводный (базовый).

Набор детей в группы осуществляется в свободной форме без предварительного конкурса. Специальных знаний и умений не требуется. Образовательный процесс (занятия) осуществляется в разновозрастных профильных группах с постоянным составом.

Продолжительность, режим, форма организации занятий обусловлены инфраструктурой помещений, оснащением оборудованием, количеством рабочих мест, образовательными линиями Промробоквантум и рекомендациями Фонда новых форм развития образования.

**Актуальность** программы обусловлена социальным заказом общественно технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования. А также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

### **Педагогическая целесообразность**

Программа предназначена для детей, не имеющих подготовки в области робототехники и программирования и знакомит с основами конструирования, технологическими особенностями множества механизмов, которые встречаются в повседневной жизни. Модуль предполагает в игровой форме и в виде кейсов изучение простых и моторизированных механизмов, включает интересные задания на моделирование реальных механизмов и физических явлений, погружает в интересный мир механики, изучения основ технологии и автоматизированного управления.

Привлечет обучающихся к процессу исследовательской и изобретательской деятельности, покажет им, что направление интересно и перспективно. Модуль предполагает в игровой форме и в виде кейсов, включает интересные задания на создание объекта, выполненного по существующим технологиям.

Сложный материал представляется в простой доступной форме. Модуль направлен на реализацию личностных потребностей и жизненных планов, средствами практической исследовательской деятельности на базе современного оборудования. Занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей обучающихся. Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент.

### **Практическая значимость**

Освоение программы дает возможность обучающимся умение аргументированно отстаивать свою точку зрения, умение искать информацию в свободных источниках и структурировать ее, умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи; навыки командной работы, умение грамотно письменно формулировать свои мысли; критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы, основы ораторского мастерства.

### **Новизна и отличительные особенности**

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук обеспечивает новизну программы.

Отличительной особенностью программы является то, что она основана на проектной деятельности, базируется на технологических кейсах, которые требуют использования высокотехнологичного оборудования.

## **Цель и задачи**

Основная **цель** образовательного модуля - привлечь обучающихся к развитию пространственного мышления детей, навыков командного взаимодействия, моделирования, электроники, прототипирования, программирования, освоения «hard» и «soft» компетенций и передовых технологий в области конструирования, мехатроники, электроники, робототехники, компьютерных технологий, показать им, что направление интересно и перспективно. Сформировать у учащихся правильное восприятие профессии. Реализация модуля позволит раскрыть таланты обучающихся в области инженерного творчества и содействовать в их профессиональном самоопределении.

## **HardSkills**

- сформировать навыки работы с элементами конструкций;
- получить опыт работы с оборудованием и инструментами, используемыми в области робототехники;
- изучить принципы работы с робототехническими элементами;
- сформировать умение структурировать и анализировать массивы собранных данных

## **SoftSkills**

- познакомить с культурой использования чужих опубликованных материалов;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать навыки работы в команде.

## **Место в учебном плане**

Программа рассчитана на 34 уч. недели, с проведением занятий 1 раз в неделю.

Продолжительность занятия 40 минут.

Содержание занятий отвечает требованию к организации внеурочной деятельности. Подбор заданий отражает реальную интеллектуальную подготовку детей, содержит полезную и любопытную информацию, способную дать простор воображению.

## **Ожидаемые результаты и способы их проверки**

По окончании вводного модуля у обучающихся должны сформироваться компетенции, которые могут быть применены в ходе реализации последующих образовательных модулей.

В результате освоения вводного модуля обучающиеся должны знать:

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием,
- организовывать рабочее место;
- оборудование и инструменты, используемые в области робототехники;
- основные принципы работы с робототехническими элементами;
- основные направления развития робототехники;
- основные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники;
- основные принципы работы электронных схем и систем управления объектами;
- основы языка программирования в том числе и графические языки программирования: синтаксис, принцип объектно-ориентированного программирования, базовые библиотеки, библиотека работы с внешними и периферийными устройствами, библиотека работы с различным дополнительным оборудованием. должны уметь:
- соблюдать технику безопасности;
- разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;
- разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;
- разбивать задачи на подзадачи;
- работать в команде;

- проводить мозговой штурм;
- применять логическое и аналитическое мышление при решении задач.

Результатом освоения дополнительной программы является устойчивый интерес к занятиям робототехникой, портфолио учащегося, содержащее информацию об участии в соревнованиях, конкурсах, других профильных мероприятиях различного уровня и публичных защитах кейсов и проектов.

### **Методическое обеспечение программы**

При реализации программы применяются следующие **формы проведения занятий:**  
на этапе изучения нового материала:

- лекция - изложение преподавателем предметной информации;
- объяснение - словесное истолкование закономерностей, существенных свойств изучаемого объекта, отдельных понятий, явлений;
- рассказ-устное повествовательное изложение содержания учебного материала, не прерываемое вопросами к учащимся;
- демонстрация-наглядное предъявление обучающимся динамичных изображений: сюжетов, событий и явлений в целом, в том числе научных процессов, действия систем и механизмов, а также отдельных предметов – с целью их изучения, детального рассмотрения и обсуждения;
- игра - моделирование различных жизненных обстоятельств дидактической целью;

на этапе практической деятельности:

- беседа-наставник путем постановки тщательно продуманной системы вопросов подводит учеников к пониманию нового материала или проверяет усвоение ими уже изученного,
- дискуссия - постановка спорных вопросов с целью отработки умения отстаивать и аргументировать свою точку зрения;
- практическая работа - самостоятельное выполнение учащимися практических работ с применением усвоенных ранее знаний, умений и навыков;

на этапе освоения навыков:

- творческое задание - форма проведения занятий, где наряду с заданными условиями и неизвестными данными, содержится указание учащимся для самостоятельной творческой деятельности, направленной на реализацию их личностного потенциала и получение требуемого образовательного продукта;

на этапе проверки полученных знаний:

- публичное выступление с демонстрацией результатов работы (защита проекта);
- дискуссия;
- рефлексия - размышление, рождение нового знания; постановка обучающимся новых целей обучения, самооценка. Цели рефлексии — вспомнить, выявить и осознать основные компоненты деятельности: ее смысл, типы, способы, проблемы, пути их решения, полученные результаты и т.п. Без понимания способов своего учения, механизмов познания учащиеся не смогут присвоить тех знаний, которые они добыли.

**Приемы и методики** организации учебно-воспитательного процесса, используемые педагогом для реализации программы:

- методика проблемного обучения - создание под руководством наставника проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность учащихся по их разрешению, в результате чего и происходит творческое овладение предметными знаниями, умениями, навыками (ЗУН) и развитие творческих способностей;
- метод проектов - система обучения, при которой обучающиеся приобретают знания и умения в процессе планирования и выполнения постепенно усложняющихся практических заданий -проектов;
- кейс-технология - это техника обучения, использующая описание реальной ситуации, специально подготовленный материал с описанием конкретной проблемы, которую необходимо

разрешить в составе группы;

– обучение в группах - это процесс достижения слаженности, развитие способности группы достигать результаты, которые действительно нужны ее членам. В основе такого обучения - дисциплина развития общеговидения;

– технология брейнсторминг (мозговой штурм)-метод коллективного поиска новых идей для решения творческих задач;

– креативное обучение - свободный доступ каждого обучающегося к ресурсам сети Интернет для проведения дата скаутинга;

– метод проблемного изложения - метод, при котором наставник, используя самые различные источники и средства, прежде чем излагать материал, ставит проблему, формулирует познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показывает способ решения поставленной задачи. Обучающиеся как бы становятся свидетелями и соучастниками научного поиска;

– метод дизайн-мышления – метод разработки продуктов, ориентированных на пользователя. Дизайн-мышление всегда ставит в центр пользовательский запрос и только потом возможности технической реализации и экономические возможности.

**Формы аттестации/контроля** установленные методическими указаниями федерального тьютора Фонда новых форм развития образования:

- публичное выступление с демонстрацией результатов работы (защита проекта);
- устный опрос;
- тестирование;
- соревнование;
- презентация;
- выставка;
- интеллектуальные игры.

## Учебно-тематический план

№ п/п	Название тем	Количество академических часов				Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	Форма работы	
<b>1.</b>	<b>Модуль 1. «Знакомство. Техника безопасности»</b>					
	Введение в образовательную программу, техника безопасности	1	0	1	Квест	Сказка с публикацией на сайте
<b>2.</b>	<b>Модуль 2. «Технология и физика»</b>					
	Базовый уровень	<b>19</b>				
2.1	Тема 1 «Гонки с горы»	3		3	Учебный кейс	Рефлексия
2.2	Тема 2 «Пандус»	3	1	2	Учебный кейс	Презентация
2.3	Тема 3 «Механический молоток»	3	1	2	Учебный кейс	Рефлексия

2.4	Тема 4 «Инерционная машина»	3	1	2	Учебный кейс	Учебное соревнование
2.5	Тема 5 «Большая рыбалка»	3	1	2	Учебный кейс	Защита кейса
2.6	Тема 6 «Башенный кран»	3	1	2	Учебный кейс	Защита кейса
2.7	Знакомство с оборудованием Hi-tech	1		1	Экскурсия	Планы на будущее
<b>3.</b>	<b>Модель 3. «Простые механизмы»</b>					
	Базовый уровень	<b>14</b>				
3.1	Тема 1 «Уборочная машина»	2	1	1	Учебный кейс	Рефлексия
3.2	Тема 2 «Машинка»	2	1	1	Учебный кейс	Рефлексия
3.3	Тема 3 «Катапульта»	2	1	1	Учебный кейс	Учебное соревнование
3.4	Тема 4 «Карусель»	2	1	1	Учебный кейс	Рефлексия
3.5	Тема 5 «Носимые устройства»	2	1	1	Учебный кейс	Презентация
3.6	Тема 6 «Аттракцион»	2	1	1	Учебный кейс	Защита кейса
3.7	Тема 7 «Орнамент»	2	1	1	Учебный кейс	Защита кейса
	<b>Итого:</b>	<b>34</b>	<b>12</b>	<b>22</b>		

## Содержание программы

### Модуль 1

#### Введение в образовательную программу, техника безопасности

Тема занятия/ Название	«Техника безопасности»
Количество часов/занятий/ дата	1
Учебные цели	<ul style="list-style-type: none"> <li>знакомство с оборудованием кабинета, опасными и вредными инструментами;</li> <li>наличие спецодежды и средств индивидуальной защиты;</li> <li>анализ травматизма учащихся;</li> <li>действия учащихся в различных аварийных ситуациях;</li> <li>санитарно-гигиенические требования, предъявляемые в кабинете.</li> </ul>
Понятия	<ul style="list-style-type: none"> <li>источники постоянного и переменного тока</li> <li>спецодежда</li> <li>двигатели и шестеренки</li> </ul>

Ход занятия	Знакомство. Разделение на группы. Установка. Пометить все источники опасности в аудитории. Составить список опасностей. Составить историю-комикс про то как ... Рефлексия – составить общий список опасностей
Дополнительное задание	
Оборудование и материалы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наклейки «ОПАСНО» и «ОСТОРОЖНО».</li> <li>• листы А4, тетради, фломастеры и ручки</li> </ul>
Форма аттестации/контроля	Каждая команда рассказывает свой комикс

## Модуль 2 Технология и физика

Тема занятия/ Название	Кейс «Гонки с горы»
Количество часов/занятий/ дата	3
Учебные цели	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Измерение расстояния</li> <li>• Калибровка шкал и считывание показаний</li> <li>• Силы</li> <li>• Кинетическая и потенциальная энергия</li> <li>• Методы исследования</li> <li>• Использование механизмов – колес и осей</li> <li>• Творческое конструирование</li> <li>• Испытание и оценка моделей перед внесением изменений</li> </ul>
Понятия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Масса</li> <li>• Положение</li> <li>• Трение</li> <li>• КПД</li> </ul>
Ход занятия	Установление взаимосвязей. Конструирование. Рефлексия
Дополнительное задание	Замена 8-зубого колеса на 24-зубок. Увеличить уровень наклона поверхности. Вывод.
Оборудование и материалы	Конструктор «Технология и физика» Липкая лента Рулетка или сантиметр Деревянная планка длиной не менее 1м Маркер Ножницы
Форма аттестации/контроля	Рефлексия

Тема занятия/ Название	Кейс «Пандус»
Количество часов/занятий/ дата	3
Учебные цели	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучение и измерение воздействия силы на объект</li> <li>• Методы исследования.</li> <li>• Определение погрешности</li> <li>• Описание и объяснение работы элементов конструкции и влияния нагрузки</li> <li>• Творческое конструирование</li> </ul>

Понятия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Угол наклона</li> <li>• Эффективность</li> <li>• Усилие</li> <li>• Силатрения</li> </ul>
Ход занятия	Установление взаимосвязей. Конструирование. Рефлексия
Дополнительное задание	Диалог на тему «А что если...» и последующее исследование выбранного вопроса.
Оборудование и материалы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструктор «Технология и физика»</li> <li>• Деревянные планки 30 и 60см</li> <li>• Рулетка</li> <li>• Весы</li> </ul>
Форма аттестации/контроля	Презентация

Тема занятия/ Название	Кейс «Механический молоток»
Количество часов/занятий/ дата	3
Учебные цели	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использование механизмов – рычагов, кулачков (эксцентриков)</li> <li>• Использование свойств материалов</li> <li>• Импульс</li> <li>• Трение</li> <li>• Творческое конструирование</li> </ul>
Понятия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Кулачки</li> <li>• Задание последовательности операций (механическое программирование)</li> <li>• Трение</li> <li>• Безопасность модели</li> </ul>
Ход занятия	Установление взаимосвязей. Конструирование. Рефлексия
Дополнительное задание	
Оборудование и материалы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструктор «Технология и физика»</li> <li>• Отделочные материалы: шерсть, фольга, картон</li> <li>• Ножницы</li> <li>• Липкая лента</li> </ul>
Форма аттестации/контроля	Рефлексия

Тема занятия/ Название	Кейс «Инерционная машина»
Количество часов/занятий/ дата	3
Тип ставящейся задачи	Проблемная задача
Учебные цели	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Соппротивление ветра</li> <li>• Энергия движения</li> <li>• Измерение расстояния/времени</li> <li>• Использование механизмов-повышающая зубчатая передача</li> <li>• Творческое конструирование</li> </ul>
Понятия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Повышающая зубчатая передача</li> <li>• Маховик</li> <li>• Масса</li> <li>• Положение</li> </ul>



Ход занятия	Установление взаимосвязей. Конструирование. Рефлексия
Дополнительное задание	Собрать модель с маховиком, ось которого не проходит через центр маховика
Оборудование и материалы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструктор «Технология и физика»</li> <li>• Липкая лента</li> <li>• Рулетка</li> <li>• Секундомер</li> </ul>
Форма аттестации/контроля	Учебные соревнования

Тема занятия/ Название	Кейс «Большая рыбалка»
Количество часов/занятий/ дата	3
Тип ставящейся задачи	Проблемная задача
Учебные цели	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Механизмы, облегчающие работу</li> <li>• Изучение работы храпового механизма</li> <li>• Описание и объяснение работы элементов механизма</li> <li>• Творческое конструирование</li> </ul>
Понятия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Полиспаст(таль)</li> <li>• Храповой механизм</li> <li>• Катушка</li> <li>• Усилие</li> <li>• Груз</li> </ul>
Ход занятия	Установление взаимосвязей. Конструирование. Рефлексия
Дополнительное задание	Придумать свою игру «Большая рыбалка»
Оборудование и материалы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструктор «Технология и физика»</li> <li>• Листа картона формата А2</li> <li>• Ножницы</li> <li>• Разноцветные фломастеры</li> </ul>
Форма аттестации/контроля	Защита кейса

Тема занятия/ Название	Кейс «Башенный кран»
Количество часов/занятий	3
Тип ставящейся задачи	Проблемная задача
Учебные цели	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наблюдение и измерение воздействия силы на объект</li> <li>• Силы и контракции</li> <li>• Построение простых машин</li> <li>• Изучение управляющих устройств-двигателей</li> <li>• Описание и объяснение работы элементов конструкции системы блоков</li> <li>• Творческое конструирование</li> </ul>
Понятия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неподвижный/подвижный блок</li> <li>• Силатрения</li> <li>• Выигрыш в силе</li> <li>• Проскальзывание</li> </ul>
Ход занятия	Установление взаимосвязей. Конструирование. Рефлексия
Дополнительное задание	Подумать, какие изменения конструкции способны повлиять на работу.
Оборудование и материалы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наклейки «ОПАСНО» и «ОСТОРОЖНО».</li> <li>• листы А4, тетради, фломастеры и ручки</li> </ul>

Форма аттестации/контроля	Защита кейса
---------------------------	--------------

Тема занятия/ Название	Кейс «Знакомство с Hi-Tech цехом»
Количество часов/занятий/ дата	1
Тип ставящейся задачи	Исследовательская задача
Учебные цели	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Знакомство с оборудованием Hi-Techцеха</li> <li>• Изучение правил техники безопасности при работе с оборудованием</li> <li>• Получение навыков работы с техническим оснащением цеха</li> </ul>
Понятия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3Dпринтер</li> <li>• Лазерный/токарный фрезерный станок</li> <li>• Паяльная станция</li> <li>• Ручной инструмент</li> </ul>
Ход занятия	Ознакомление с техникой безопасности. Демонстрация возможностей оборудования. Мастер-класс.
Дополнительное задание	
Оборудование и материалы	
Форма аттестации/контроля	Планы на будущее

### Модуль 3

#### Простые механизмы

Тема занятия/ Название	Кейс «Уборочная машина»
Количество часов/занятий/ дата	2
Тип ставящейся задачи	Проблемная задача
Учебные цели	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использование механизмов – конических зубчатых передач, повышающих передач.</li> <li>• Уравновешенные/неуравновешенные силы</li> <li>• Отношения величин</li> <li>• Разработка и создание эффективной самоходной уборочной машины</li> </ul>
Понятия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Эффективность</li> <li>• Повышающая передача</li> <li>• Трение</li> <li>• Коническая зубчатая передача</li> </ul>
Ход занятия	Введение и обсуждение. Определение задачи. Мозговой штурм. Определение критериев оценки проектов. Создание модели. Рефлексия.
Дополнительное задание	
Оборудование и материалы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструктор «Технология и физика»</li> <li>• Большая картонная коробка 60x40</li> <li>• Ключки бумаги, измельченные листья (имитация мусора)</li> </ul>
Форма аттестации/контроля	Рефлексия

<b>Тема занятия/ Название</b>	<b>Кейс «Машинка»</b>
Количество часов/занятий/ дата	2
Тип ставящейся задачи	Исследовательская задача
Учебные цели	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использование одиночных фиксированных осей и отдельных осей в проектном решении</li> <li>• Итеративная корректировка и совершенствования проектного решения</li> <li>• Устное общение с использованием специальных терминов</li> <li>• Применение технологий для выработки идей и обмена опытом</li> </ul>
Понятия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Трение</li> <li>• Отдельная ось</li> <li>• Одиночная фиксированная ось</li> <li>• Скольжение</li> <li>• Управление</li> </ul>
Ход занятия	Введение и обсуждение. Определение задачи. Мозговой штурм. Определение критериев оценки проектов. Создание модели. Рефлексия.
Дополнительное задание	Протестировать поведение машинки с разными колесами
Оборудование и материалы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструктор «Технология и физика»</li> <li>• Испытательная дорожка для движения по прямой и зигзагообразного движения</li> </ul>
Форма аттестации/контроля	Рефлексия

<b>Тема занятия/ Название</b>	<b>Кейс «Катапульта»</b>
Количество часов/занятий/ дата	2
Тип ставящейся задачи	Проблемная задача
Учебные цели	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использование рычагов</li> <li>• Понимание основных принципов проведения испытаний и их обсуждение</li> <li>• Корректировка и совершенствование проектного решения</li> <li>• Применение технологий для выработки идей и обмена опытом</li> </ul>
Понятия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Рычаги первого рода</li> <li>• Ось вращения</li> <li>• Груз</li> <li>• Сила</li> </ul>
Ход занятия	Введение и обсуждение. Определение задачи. Мозговой штурм. Определение критериев оценки проектов. Создание модели. Рефлексия.
Дополнительное задание	Придумать правила игры в которой можно променять катапульту
Оборудование и материалы	Конструктор «Технология и физика»
Форма аттестации/контроля	Учебные соревнования

Тема занятия/ Название	Кейс «Карусель»
Количество часов/занятий/ дата	2
Тип ставящейся задачи	Проблемная задача
Учебные цели	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели</li> <li>• Использование механизма зубчатое колесо</li> <li>• Определение нужд проекта</li> <li>• Понимание основных принципов проведения испытаний и их обсуждение</li> </ul>
Понятия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ведущее и ведомое зубчатые колеса</li> <li>• Зацепление</li> <li>• Прямозубые зубчатые колоса</li> <li>• Коронное зубчатое колесо</li> </ul>
Ход занятия	Введение и обсуждение. Определение задачи. Мозговой штурм. Определение критериев оценки проектов. Создание модели. Рефлексия.
Дополнительное задание	Испытать зубчатые колеса и записать свои наблюдения
Оборудование и материалы	Конструктор «Технология и физика»
Форма аттестации/контроля	Рефлексия

Тема занятия/ Название	Кейс «Носимые устройства»
Количество часов/занятий/ дата	2
Тип ставящейся задачи	Исследовательская задача
Учебные цели	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели</li> <li>• Использование простых механизмов (рычаг, шкив, винт)</li> <li>• Построение модели аксессуара и испытание ее в действии</li> </ul>
Понятия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Рычаг</li> <li>• Шкив</li> <li>• Винт</li> <li>• Зубчатое колесо</li> <li>• Храповик</li> <li>• Собачка</li> </ul>
Ход занятия	Введение и обсуждение. Определение задачи. Мозговой штурм. Определение критериев оценки проектов. Создание модели. Рефлексия.
Дополнительное задание	
Оборудование и материалы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструктор «Технология и физика»</li> <li>• Резинки</li> <li>• Тонкий картон</li> <li>• Цветная бумага</li> <li>• Ножницы</li> <li>• Канцелярские принадлежности</li> </ul>
Форма аттестации/контроля	Презентация

Тема занятия/ Название	Кейс «Аттракцион»
------------------------	-------------------

Количество часов/занятий/ дата	2
Тип ставящейся задачи	Проблемная задача
Учебные цели	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использование механизма ременной передачи</li> <li>• Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии</li> <li>• Определение нужд проекта</li> <li>• Итеративная корректировка и совершенствование проектного решения</li> </ul>
Понятия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ведущий шкив</li> <li>• Ведомый шкив</li> <li>• Скорость вращения</li> <li>• Направление вращения</li> <li>• Проскальзывание</li> </ul>
Ход занятия	Изучение типов ременных передач.
Дополнительное задание	
Оборудование и материалы	Конструктор «Технология и физика»
Форма аттестации/контроля	Защита кейса

Тема занятия/ Название	Кейс «Орнамент»
Количество часов/занятий/ дата	2
Тип ставящейся задачи	Проблемная задача
Учебные цели	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использование механизмов (зубчатое колесо, храповик, собачка)</li> <li>• Изучение процесса передачи движения</li> <li>• Построение модели и испытание ее в действии</li> <li>• Определение нужд проекта</li> <li>• Устное общение с использованием специальной терминологии</li> </ul>
Понятия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Рычаг</li> <li>• Шкив</li> <li>• Винт</li> <li>• Зубчатое колесо</li> <li>• Собачка</li> <li>• Храповик</li> </ul>
Ход занятия	Установление взаимосвязей. Конструирование. Рефлексия
Дополнительное задание	
Оборудование и материалы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструктор «Технология и физика»</li> <li>• Офисная бумага</li> <li>• Цветные карандаши</li> <li>• Резинки</li> <li>• Фломастеры</li> </ul>
Форма аттестации/контроля	Защита кейса

## Список литературы

### Литература, периодические издания и методические материалы

Филиппов С. А. «Робототехника для детей и родителей»

Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. «Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход»

Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. «Роботизированные лабораторные по физике» Улли Соммер «Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino» Виктор Петин «Проекты с использованием контроллера Arduino»

Саймон Монк «Программируем Arduino. Основы работы со скетчами»

Джереми Блум «Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства» Майкл Предко «123 эксперимента по робототехнике»

Лидия Белиовская: Узнайте, как программировать на LabVIEW Джон Бейктал «Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги»

### **Дистанционные и очные курсы для профессионального развития, МООС, видео, вебинары, онлайн-мастерские и т.д.**

КПК Иннополис '17: Начинающие <https://drive.google.com/open?id=0B7yl4-dmmztNNW5sUzZ1c3UyOUE> (дистанционный онлайн-курс)

КПК Иннополис '17: Продолжающие <https://drive.google.com/drive/folders/0BzRelaOfYmBZNFpwcUVBYVc4WTQ> (дистанционный онлайн-курс)

КПК Иннополис '17: Продвинутые <https://drive.google.com/drive/folders/0BzJ9NT1wP2m2aWV6VFZKc1dxWnM> (дистанционный онлайн-курс)

«Autonomous Mobile Robots» <http://моос.uji.es/course/view.php?id=22> (дистанционный онлайн-курс)

Learn the Building Blocks for a Career in Robotics <https://www.coursera.org/specializations/robotics> (дистанционный онлайн-курс)

Онлайн-курс «Управление мехатронными и робототехническими системами» <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/ROBCTR/> (дистанционный онлайн-курс)

Курс по перемещению роботов и их частей <https://www.futurelearn.com/courses/making-robots-move/1/todo/7045> (дистанционный онлайн-курс)

Курс по построению манипулятора <https://www.futurelearn.com/courses/build-a-robot-arm> (дистанционный онлайн-курс)

«Programming a Robotic Car» или udacity Artificial Intelligence for Robotics <https://classroom.udacity.com/courses/cs373/> дистанционный онлайн-курс)

Лекториум. Основы робототехники <https://www.lektorium.tv/моос2/26302> (дистанционный онлайн-курс)

Coursera <https://www.coursera.org/learn/roboty-arduino> (дистанционный онлайн-курс)

Лекториум. Базовый курс по робототехнике на языке Robolab <https://www.lektorium.tv/моос2/27788> (дистанционный онлайн-курс)

Курсы университета ИТМО <http://www.ifmo.ru/ru/> (дистанционный онлайн-курс)

Дистанционные курсы <http://robot.edu54.ru/content/27> (дистанционный онлайн-курс) Универсариум <http://universarium.org/course/525> (дистанционный онлайн-курс)

«ИК - технологии при обучении робототехнике» <http://www.dpomos.ru/curs/638750/> (дистанционный онлайн-курс)

### **Тематические web-ресурсы: сайты, группы в социальных сетях, видео каналы, симуляторы, цифровые лаборатории и т.д.**

Программирование Ардуино <http://www.http://arduino.ru/> (Reference тематический web-ресурс)

Теоретический материал по работе с датчиками компании «Амперка» <http://wiki.amperka.ru> (тематический web-ресурс)

Теоретический материал по аквариумистике <http://akvariumnyerybki.ru/> (тематический web-ресурс)

Thingiverse: PlotClock Remix <http://www.thingiverse.com/thing:779172> (тематический web-

ресурс)

Теоретический материал по PIR <http://arduino-diy.com/arduino-piroelektricheskiy-infrakrasnyy-PIR-datchik-dvizheniya> (тематический web-ресурс)

Основы программирования на языках Си и С++ для начинающих <http://cppstudio.com/> (тематический web-ресурс)

Основы программирования на С++ для начинающих <http://purecodecpp.com/> (тематический web-ресурс)

### Для детей

#### Литература и периодические издания

Соммер Улли. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino, СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 256 с.

Хофман Михаэль. Микроконтроллеры для начинающих, СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 304с.

Том Иго. Arduino, датчики и сети для связи устройств. СПб.: БХВ-Петербург, 2015.– 544с.

Петин В.В., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino, М.: ДМК Пресс, 2016. – 152с.

Липпман Стенли, Лажойе Жози, Му Барбара. Язык программирования С++. Базовый курс, 5-е издание, М.: Вильямс, 2017. – 1120с.

Браун Этан. Изучаем JavaScript. Руководство по созданию современных веб-сайтов, М.: Альфа-книга, 2017. – 368с.

#### Ресурсы для самообразования: видеоуроки, онлайн-мастерские, онлайн-квесты, тесты и т.д.

Основы разработки на С++: белый пояс <https://www.coursera.org/learn/c-plus-plus-white> (дистанционный онлайн-курс)

Введение в программирование (С++) <https://stepik.org> (дистанционный онлайн-курс) Java. Базовый курс <https://stepik.org> (дистанционный онлайн-курс) Программирование на Python <https://stepik.org> (дистанционный онлайн-курс)

#### Web-ресурсы по направлению: тематические сайты, видео каналы, видео-ролики, игры, симуляторы, цифровые лаборатории, онлайн конструкторы и т.д.

Программирование Ардуино <http://www.http://arduino.ru/Reference> (тематический web-ресурс)

Теоретический материал по работе с датчиками компании «Амперка» <http://wiki.amperka.ru/> (тематический web-ресурс)

#### Офлайн активности: игры (настольные, карточные, подвижные), квесты, тренинги и т.д.

Сет (Set) <https://www.igroved.ru/games/set/> (настольная игра)

Сумасшедший Лабиринт <https://www.igroved.ru/games/labyrinth/labyrinth/> (настольная игра)

Данетки <http://www.mosigra.ru/Face/Show/danetki/> (настольная игра)

Крокодил [http://www.mosigra.ru/Face/Show/magellan\\_krokodil/](http://www.mosigra.ru/Face/Show/magellan_krokodil/) (настольная игра) Активности [http://www.mosigra.ru/Face/Show/activity\\_2/](http://www.mosigra.ru/Face/Show/activity_2/) (настольная игра)

Мафия [http://www.mosigra.ru/Face/Show/Mafia\\_plastic/](http://www.mosigra.ru/Face/Show/Mafia_plastic/) (командная игра)