

Управление образования администрации Кемеровского городского округа

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования  
«Городской центр детского (юношеского) технического творчества  
города Кемерово»

Принята на заседании  
Педагогического совета  
от « 25 » 05 2023 г.  
Протокол № 3



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Робототехника»

Возраст обучающихся: 9-17 лет,  
Срок реализации: 4 года

Разработчик:  
**Пинаев Владимир Михайлович,**  
педагог дополнительного образования  
МБОУ ДО «ГЦД(Ю)ТТ»

г. Кемерово, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

### РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка .....	3
1.2. Цель и задачи программы .....	6
1.3. Содержание программы .....	7
1.3.1. Учебно-тематический план 1 год обучения.....	10
1.3.2. Содержание учебно-тематического плана 1 год обучения .....	13
1.3.3. Учебно-тематический план 2 год обучения.....	16
1.3.4. Содержание учебно-тематического плана 2 год обучения .....	19
1.3.5. Учебно-тематический план 3 год обучения.....	23
1.3.6. Содержание учебно-тематического плана 3 год обучения .....	24
1.3.7. Учебно-тематический план 4 год обучения.....	26
1.3.8. Содержание учебно-тематического плана 4 год обучения .....	27
1.4. Планируемые результаты .....	30

### РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график .....	33
2.2. Условия реализации программы .....	33
2.3. Формы аттестации / контроля .....	34
2.4. Оценочные материалы .....	34
2.5. Методические материалы .....	35
2.6. Список литературы .....	37

### ПРИЛОЖЕНИЕ

## РАЗДЕЛ I.

### КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

#### 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет *техническую* направленность.

Механика является древнейшей естественной наукой основополагающей научно-технического прогресса на всём протяжении человеческой истории, а современная робототехника - одно из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Стремительное развитие робототехники в мире является закономерным процессом, который вызван принципиально новыми требованиями рынка к показателям качества технологических машин и движущихся систем.

Предмет робототехники - это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике - с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

Робот можно определить как универсальный автомат для осуществления механических действий, подобных тем, которые производят человек, выполняющий физическую работу. При создании первых роботов и вплоть до наших дней образцом для них служат возможности человека. Именно стремление заменить человека на тяжелых и опасных работах породило идею робота, затем первые попытки реализации и, наконец, возникновение, и развитие современной робототехники и роботостроения.

В настоящее время происходит информатизация общества, наряду с этим идет внедрение новых информационных технологий практически во все виды деятельности человека. Сенсорное развитие интеллекта учащихся, пронизанное информатикой, - одно из фундаментальных требований к современной образовательной среде. Наиболее естественно оно реализуется в телесно-двигательных играх, побуждающих учащихся решать самые разнообразные познавательные-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно-конструкторские проблемы.

В наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Программа *актуальна*, так как отвечает потребностям уровня современной жизни. Изменения, произошедшие в современном обществе, способствуют проявлению интересов и потребностей среди детей среднего и старшего школьного возраста на дополнительные образовательные услуги в области робототехники. Полученные знания, умения и навыки – учащиеся могут применять в жизни. Востребованность программы объясняется интересом подрастающего поколения к электронике и роботам. Программа соответствует потребностям семьи, так как включает организацию досуга, вовлечение в общественно значимую деятельность, содействие личностному росту, подготовку к выбору профессии.

Программа составлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду учебно-методических и программно-методических документов, и регламентируется следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный Закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» (от 29.12.2012г. № 273);

- Государственная программа РФ «Развитие образования» на 2018 - 2025 гг. (Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. № 1642);
- Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования. (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 октября 2013 г. № 1155);
- Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р);
- Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 года № 196);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года.
- Приказ Минтруда России от 05.05.2018 № 298н «Об утверждении профессионального стандарта Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Письмо Министерства образования и науки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ);
- Устав МБОУ ДО «Городской центр детского (юношеского) технического творчества города Кемерово».

## ***Отличительные особенности программы***

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**Робототехника**» является значимой, модифицированной. К отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующие пункты:

- сообщество практиков (возможность общаться с детьми из других объединений, которые преуспели в практике своего направления);
- направленность на развитие системного мышления;
- рефлексия.

### ***Уровень программы – базовый***

**Адресат программы:** Программа рассчитана на занятия с детьми 9-17 лет, ожидаемое число обучающихся в группе –10 человек. Всего 4 группы. Итого 40 человек. В творческое объединение могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Форма обучения – очная.

**Объем и срок освоения программы:** дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**Робототехника**» рассчитана на 4 года обучения (864 часа) для детей младшего и среднего школьного возраста (9-17 лет).

### ***Режим занятий, периодичность и продолжительность***

<b>Год обучения</b>	<b>Занятий в неделю</b>	<b>Длительность занятий</b>	<b>Количество часов в неделю</b>
1 год	2	3 часа	6
2 год	2	3 часа	6
3 год	2	3 часа	6
4 год	2	3 часа	6

Дополнительная общеобразовательная программа «**Робототехника**» предлагает использование образовательных конструкторов Lego MindStorms и аппаратно-программного обеспечения LabVIEW как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях.

Работа с образовательными конструкторами Lego MindStorms позволяет учащимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Простота в построении модели в сочетании с большими возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Курс «Робототехника» условно разделен на две части:

- основы механики и конструирования («Простые машины и механизмы», «Управляемые машины»);
- основы автоматического управления («LEGO Education SPIKE Prime» «Lego MindStorms NXT-2.0» , «Lego MindStorms EV3» «MakeBlock").

#### ***Формы организации деятельности.***

Формы организации занятий: групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая и фронтальная. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает, именно, практическая часть.

В процессе знакомства с учебным материалом должны быть представлены все основные темы. На каждом занятии учащиеся знакомятся с терминами, понятиями, правилами, таким образом, постепенно осознают важность излагаемого материала.

На занятиях необходимо отталкиваться от ранее изученного материала и личных наблюдений учащихся, во время бесед необходимо использовать наглядный материал с обсуждением увиденного и подведением итогов.

В основе реализации программы лежит учебно-практическая деятельность, при этом основными формами проведения занятий в рамках программы «**Робототехника**» являются:

- индивидуальная;
- самостоятельная работа;
- проектная деятельность.

### ***Особенности организации образовательного процесса***

Образовательный процесс представляет собой специально организованную деятельность педагога и учащихся, направленную на решение задач обучения, воспитания, развития личности с позиций развивающего обучения.

Важно, что образовательный процесс ориентирован не только на передачу определенных знаний, умений и навыков, но и на развитие ребенка, раскрытие его творческих возможностей, способностей и таких качеств личности, как инициативность, самостоятельность, то есть на то, что относится к индивидуальности человека.

Чтобы достичь цели программы, необходимо применение в учебном процессе индивидуальных и коллективных форм организации (парного взаимодействия, малых групп, межгруппового взаимодействия) и проблемных методов обучения. Их использование меняет позицию обучающегося и педагога, помогает реализовать субъект-субъектный характер их взаимодействия, усиливает демократический стиль общения и открытость.

Практика показывает, что привлечение ребенка к занятию робототехникой, начиная с младшего школьного возраста, способствует появлению устойчивого интереса к данному роду деятельности. А также позволяет сформировать специфическую систему взглядов, отражающих, в частности, гордость за сопричастность к достижениям в этой области знаний

и людям, работающим в ней. Раннее начало обучения способствует более легкому восприятию и освоению новых и довольно специфических терминов, понятий и явлений.

Программа имеет приоритетную практическую направленность. Более 80 % занятий направлено на приобретение практических умений и навыков сборки и программирования простейших роботов, подготовки к участию в соревнованиях.

**Профориентация.** Важное значение на занятиях т/о «**Робототехника**» отводится профессиональной ориентации школьников. Данный курс обучения, способствует раскрытию и развитию природного и творческого потенциала личности на основе интересов и способностей, приобщению подростка к социально - культурным и техническим ценностям, получению дополнительных образовательных услуг и допрофессиональной подготовки.

Проводятся открытые занятия для родителей, с целью демонстрации достижений учащихся.

## **1.2. Цели и задачи программы.**

**Цель программы:** Развитие технических способностей детей в области робототехники. Содействие их раннему профессиональному самоопределению.

### **Задачи:**

#### *Образовательные:*

- изучить базовые возможности конструирования и программирования;
- обучить учащихся созданию и отладке программ в графической и текстовой средах программирования;
- познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;

#### *Развивающие:*

- развивать творческое мышление;
- раскрыть и развивать творческий потенциал учащихся;
- способствовать профессиональному самоопределению учащихся.

*Воспитательные:*

- воспитать трудолюбие, развить трудовые умения и навыки, расширить политехнический кругозор и умение планировать работу по реализации замысла, предвидение результата и его достижение;
- сформировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

### **1.3. Содержание программы**

Содержание программы представлено учебно-тематическим планом, имеет свои разделы и темы в каждом разделе, которые могут меняться в рамках модернизации программы, в зависимости от условий, контингента, мотивов и интересов учащихся, природных условий, материально-технических ресурсов.

#### **1.3.1 Учебно-тематический план к дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника»**

*1 год обучения*

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
1	Вводное занятие	3	3	-	Беседа	опрос
2	Правила безопасного труда в работе объединения	3	3	-	лекция	Тестирование, опрос
3	Ознакомление с конструктором	6	3	3	Рассказ, демонстрация	опрос

	«Lego MindStorms»					
	<b>Тема «Основы построения конструкций»</b>	<b>42</b>	<b>12</b>	<b>30</b>		
4	Конструкции.	6	3	3	Рассказ, сборка модели	опрос
5	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	18	3	15	Изготовление моделей	Тестирование модели
6	Проверочная работа по теме «Конструкция».	6	3	3	Сборка модели	Тестирование модели
7	Самостоятельная творческая работа по изготовлению модели. Анализ творческих работ.	12	3	9	творческая работа	Тестирование модели
	<b>Тема «Простые механизмы и их применение»</b>	<b>54</b>	<b>15</b>			
8	Простые механизмы в конструировании	3	3		Рассказ, демонстрация	опрос
9	Рычаги. Основные определения.	3	3		Рассказ, демонстрация	опрос
10	Конструирование рычажных механизмов	6		6	Изготовление моделей	Тестирование модели
11	Конструирование моделей	18		18	Изготовление моделей	Тестирование модели
12	Блоки, их виды	3	3		Рассказ, демонстрация	опрос
13	Конструирование моделей	18		18	Изготовление моделей	Тестирование модели
14	Проверочная работа по теме «Простые механизмы».	6	3	3	Сборка модели	Тестирование модели
15	Самостоятельная	15	3	12	творческая	Тестирование

	творческая работа учащихся. анализ творческих работ.				работа	модели
	<b>Тема «Ременные и зубчатые передачи»</b>	<b>39</b>	<b>15</b>	<b>24</b>		
16	Ременные передачи	3	3	3	Рассказ, демонстрация	опрос
17	Зубчатые передачи	3	3	3	Рассказ, демонстрация	опрос
18	Реечная передача	3	3	3	Рассказ, демонстрация	опрос
19	Проверочная работа по теме «Ременные и зубчатые передачи».	12	3	9	Сборка модели	Тестирование модели
20	Самостоятельная творческая работа. Наблюдение и анализ творческих работ.	18	3	15	творческая работа	Тестирование модели
	<b>Тема «Энергия»</b>	<b>69</b>	<b>15</b>	<b>54</b>		
21	Понятие об энергии	3	3		Рассказ, демонстрация	опрос
22	Конструкции по теме «Энергия»	15		15	Сборка модели	Тестирование модели
23	Преобразование и накопление энергии	3	3		Рассказ, демонстрация	опрос
24	Сложные модели по теме «Энергия»	18		18	Сборка модели	Тестирование модели
25	Проверочная работа по теме «Энергия».	12	3	9	Сборка модели	Тестирование модели
26	Самостоятельная творческая работа. Анализ	15	3	12	Сборка модели	Тестирование модели

	творческих работ.					
27	Заключительное занятие. Конкурс моделей. Анализ творческих работ.	3	3		Беседа, Демонстрация,	Тестирование модели
	<b>Итого в год</b>	<b>216</b>	<b>51</b>	<b>165</b>		

## *Содержание программы*

### *1 год обучения*

#### **Тема 1. Основы построения конструкций**

##### *1. Введение в курс Робототехника. Инструктаж по ТБ и ПБ*

Предыстория робототехники. Содержание работы объединения, демонстрация готовых работ.

Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном учреждении. Требования педагога к учащимся на период обучения.

##### *2 Ознакомление с конструктором Lego MindStorms.*

Названия и назначение деталей. Изучение типовых соединений деталей

##### *3. Конструкции.*

Основные свойства конструкции при ее построении.

Практическая работа. Знакомство с набором Lego MindStorms. Изучение названий деталей. Изучение кнопок на блоке NXT, EV3. Изготовление простейших конструкций

##### *4. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.*

Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения

деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.

Практическая работа. Сборка простых конструкций.

*5. Проверочная работа по теме "Конструкция".*

Сборка простейшей модели на двух моторах. Знакомство с программированием в LabVIEW

*6. Самостоятельная творческая работа учащихся.*

Закрепление полученных знаний. Описание построенной модели. Анализ творческих работ.

**Тема 2. Простые механизмы и их применение**

*7. Простые механизмы в конструировании.*

Понятие о простых механизмах и их разновидностях.

*8. Рычаги. Основные определения.*

Рычаг и его применение. Динамические уровни управления движением;

*9. Конструирование рычажных механизмов.*

Правило равновесия рычага. Принципы конструирования рычагов и рычажных механизмов

*10. Конструирование моделей.*

Построение сложных моделей с использованием рычажных механизмов

*11. Блоки, их виды.*

Назначение и виды блоков. Применение блоков в технике.

*12. Конструирование моделей.*

Построение сложных моделей с использованием блоков.

*13. Проверочная работа по теме «Простые механизмы».*

Создание рычажных и блочных механизмов с использованием готовых схем.

*14. Самостоятельная творческая работа.*

Закрепление полученных знаний по теме «Простые механизмы». Защита построенной модели. Анализ творческих работ.

**Тема 3. Ременные и зубчатые передачи**

*15. Ременные передачи.*

Виды ременных передач и их назначение. Применения и построение ременных передач в технике.

*16. Зубчатые передачи.*

Назначение и виды зубчатых передач. Применение зубчатых передач в технике. Сборка модели на зубчатой передаче.

*17. Реечная передача.*

Назначение и виды зубчатых колес. Принципы создания повышающих и понижающих редукторов.

Сборка модели на понижающем редукторе.

*18. Проверочная работа по теме "Ременные и зубчатые передачи."*

Создание ременных и зубчатых механизмов с использованием готовых схем

*19. Самостоятельная творческая работа обучающихся.*

Закрепление полученных знаний по теме «Ременные и зубчатые передачи».

Описание построенной модели. Анализ творческих работ.

#### **Тема 4. Энергия**

*20. Понятие об энергии.*

Формы энергии. Примеры применения и накопления энергии.

Экономия

энергии.

*21. Конструкции по теме «Энергия».*

Создание простых конструкций по теме «Энергия» с использованием готовых схем.

*22. Преобразование и накопление энергии.*

Возможности накопления энергии. Преобразование различных типов энергий.

*23. Сложные модели по теме "Энергия".*

Создание сложных конструкций по теме «Энергия» с использованием готовых схем.

#### 24. Проверочная работа по теме "Энергия".

Построение механизмов с использованием преобразования энергии.

#### 25. Самостоятельная творческая работа учащихся.

Закрепление полученных знаний по теме «Энергия». Описание построенной модели.

### 5. Заключительное занятие

Конкурс и защита моделей. Анализ творческих работ.

### Учебно-тематический план 2 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
1	Вводное занятие	3	3	-	Беседа	опрос
2	ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОГО ТРУДА В РАБОТЕ ОБЪЕДИНЕНИЯ	3	3	-	лекция	Тестирование, опрос
	<b>Тема «Введение в робототехнику»</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	Рассказ, демонстрация	опрос
3	Основы электричества.	3	3		Рассказ, демонстрация	опрос
4	Устройство роботов.	6	6		Рассказ, демонстрация	опрос
5	Понятие команды, программы, программирования.	15	3	12	Рассказ, демонстрация, составление программы	Тестирование программы
	<b>Тема «Червячная передача и ее свойства»</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	Сборка модели	Тестирование модели
6	Зубчатые передачи.	3	3		Рассказ, демонстрация	опрос
7	Практическая работа. Модель редуктора.	9		9	Сборка модели	Тестирование модели

	Работа над проектом.					
	<b>Тема «Программно-управляемые модели»</b>	<b>87</b>	<b>6</b>	<b>81</b>	Рассказ, демонстрация	опрос
8	Повторение и закрепление знаний о блоках, ременной передаче и их свойствах	3		3	Сборка модели	Тестирование модели
9	Практическая работа. Модель «Робот пятиминутка»	6		6	Проектирование, Изготовление моделей	Тестирование модели
10	Проверочная работа по темам «Червячная передача» и «Основы электричества»	12		12	Проектирование, Изготовление моделей	Тестирование модели
11	Самостоятельная творческая работа по теме «Управляемые машины»	15		15	творческая работа	Тестирование модели
12	Принципы управления машинами	3	3		Рассказ, демонстрация	опрос
13	Практическая работа. Модель «Бот-внедорожник ». Работа над проектом.	15		15	Сборка модели	Тестирование модели
14	Виды передач в одной модели	3	3		Рассказ, демонстрация	опрос
15	Практическая работа. Модель «Роботизированный погрузчик». Работа над проектом.	15		15	Проектирование, Изготовление моделей	Тестирование модели
16	Самостоятельная творческая работа по теме «Управляемые машины». Анализ творческих работ.	15		15	творческая работа	Тестирование модели
	<b>Тема «Модульный принцип в</b>	<b>27</b>	<b>6</b>	<b>21</b>		

	<b>производстве. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач»</b>					
17	Роботы на производстве	3	3		Рассказ, демонстрация	опрос
18	Передаточные механизмы. Маховики.	3	3		Сборка модели	Тестирование модели
19	Практическая работа «Механизмы с ременной передачей»	6		6	Проектирование, Изготовление моделей	Тестирование модели
20	Практическая работа «Механизмы с зубчатой передачей»	6		6	Проектирование, Изготовление моделей	Тестирование модели
21	Самостоятельная творческая работа по теме «Передаточные механизмы». Анализ творческих работ.	9		9	творческая работа	Тестирование модели
	<b>Тема «Движение со смещенным центром: эксцентрики. Понятие кривошипно-шатунного механизма»</b>	<b>15</b>	<b>3</b>			
22	Эксцентрики, кулачки, толкатели, шатуны.	3	3		Рассказ, демонстрация	опрос
23	Самостоятельная творческая работа по теме «Эксцентрики». Работа над проектом	12		12	творческая работа	Тестирование модели,
	<b>Тема «Дифференциальная передача»</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>12</b>		
24	Дифференциальная передача	3	3		Рассказ, демонстрация	опрос

25	Практическая работа «Механизмы с дифференциальной передачей». Работа над проектом.	12		12	Изготовление моделей Оформление проекта	Тестирование модели Презентация проектов
	<b>Тема «Комплексное применение знаний по построению конструкций и механизмов»</b>	<b>30</b>		<b>30</b>		
26	Самостоятельная творческая работа по разделам «Простые механизмы», «Управляемые машины». Презентация проектов.	12		12	творческая работа	Тестирование модели, Презентация проектов
27	Конкурс робототехники. Презентация проектов.	18		18	Изготовление моделей Оформление проекта	Тестирование модели, защита проектов
	<b>Итого в год</b>	<b>216</b>	<b>78</b>	<b>138</b>		

***Содержание программы  
2 год обучения***

**Вводное занятие**

Развитие отечественной робототехники. Инструктаж по ТБ и ПБ. Этапы развития современной робототехники. Содержание работы объединения, демонстрация готовых работ. Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном учреждении. Требования педагога к учащимся на период обучения. Основы проектной деятельности. Собеседование.

**Тема 1. Введение в робототехнику**

*1. Основы электричества.*

Понятие постоянного и переменного тока. Техника безопасности при работе с электроприборами.

## *2. Устройство роботов.*

Состав, параметры и классификация роботов. Манипуляционные системы. Рабочие органы манипуляторов. Системы передвижения мобильных роботов.

## *3. Понятие команды, программы, программирования.*

Сенсорные системы. Устройства управления роботом. Особенности устройства других средств робототехники. Сборка модели с датчиком касания. Программирование модели для разных условий движения.

## **Тема 2. Червячная передача и ее свойства**

### *4. Зубчатые передачи.*

Изучение червячной передачи, ее свойств

### *5. Практическая работа. Модель червячного редуктора.*

Построение и программирование модели робота. Работа над проектом.

## **Тема 3. Программно-управляемые модели**

### *6. Закрепление знаний о механизмах.*

Практическое применение полученных знаний. Сборка простых механизмов.

### *7. Практическая работа.*

Модель «Робот пятиминутка».

Построение и программирование модели

### *8. Проверочная работа по темам "Червячная передача" и "Основы электричества".*

Тестирование с индивидуальными заданиями

### *9. Самостоятельная творческая работа.*

Закрепление полученных знаний по теме «Управляемые машины».

Описание построенной модели.

### *10. Принцип управления машинами.*

Изучение способов передач движения под углом 90 гр. (зубчатые передачи). Анализ принципа управления машиной.

*11. Практическая работа.*

Модель «Бот-внедорожник».

Построение и программирование модели. Работа над проектом.

*12. Виды передач в одной модели.*

Применение нескольких видов передач движению в одной модели.

*13. Практическая работа.*

Модель "Роботизированный погрузчик".

Построение и программирование модели. Работа над проектом.

*14. Самостоятельная работа.*

Закрепление полученных знаний. Использование нескольких видов передач в одной модели. Анализ творческих работ.

**Тема 4. Модульный принцип в производстве**

*15. Роботы на производстве.*

Ознакомление с производством и применением роботов на производстве.

*16. Передаточные механизмы. Маховики.*

Виды передаточных механизмов. Анализ схемы передачи движения. Способы накопления энергии.

*17. Практическая работа «Механизмы с ременной передачей».*

Построение передаточных механизмов на основе различных видов ременных передач

*18. Практическая работа "Механизмы с зубчатой передачей".*

Построение передаточных механизмов на основе различных видов зубчатых передач.

*19. Самостоятельная творческая работа по теме "Передаточные механизмы".*

Закрепление полученных знаний. Создание моделей. Анализ творческих

работ.

### **Тема 5. Движение со смещенным центром: эксцентрики. Понятие кривошипно-шатунного механизма**

*20. Эксцентрики, кулачки, толкатели, шатуны.*

Понятие кулачков и эксцентриков, их различия. Понятие кривошипно-шатунного механизма. Создание моделей по предложенным схемам

*21. Самостоятельная творческая работа по теме "Эксцентрики".*

Закрепление полученных знаний. Создание моделей. Работа над проектом.

### **Тема 6. Дифференциальная передача**

*22. Дифференциальная передача.*

Принцип работы и назначения дифференциала. Использование данных передач в робототехнике.

*23. Практическая работа «Механизмы дифференциальной передачи.*

Построение конструкции с использованием дифференциальной передачи.

Работа над проектом.

### **Тема 7. Комплексное применение знаний по построению конструкций и механизмов**

*24. Итоговая проверочная работа по разделам "Простые механизмы", "Управляемые машины".*

Демонстрация умения самостоятельно разрабатывать конструкцию или механизм с применением полученных знаний, умений, навыков.

*25. Самостоятельная творческая работа по разделам "Простые механизмы", "Управляемые машины". Презентация проектов.*

Закрепление полученных знаний. Создание собственных моделей с заданными параметрами работы.

*26. Конкурс робототехники.*

Защита работ. Анализ, подведение итогов. Презентация проектов.

Защита работ. Анализ, подведение итогов. Презентация проектов.

**Учебно-тематический план**  
**3 год обучения**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)	
		Всего	Теория	Практика			
1	Вводное занятие	3	3	-	Беседа	опрос	
2	ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОГО ТРУДА В РАБОТЕ ОБЪЕДИНЕНИЯ	3	3	-	лекция	Тестирование, опрос	
3	Повторение. Основные понятия	3	3		Лекция	Опрос	
4	Знакомство с языком RobotC	6	6		Лекция	Практическое задание, состязания роботов	
5	Применение регуляторов	8	1	6	12	Лекция, беседа, практикум	Практическое задание
6	Элементы теории автоматического управления	4	2	6	18	Лекция, беседа, практикум	Практическое задание, зачет
7	Роботы-андроиды	8	1	6	12	Лекция, беседа, практикум	Практическое задание, состязания роботов, показательные выступления
8	Трехмерное моделирование	5	1	3	18	Лекция, беседа, практикум	Защита проекта
9	Решение инженерных задач	5	1	3	12	Лекция, практикум	Практическое задание, защита проекта
10	Знакомство с языком Си для роботов	4	2	12	12	Лекция, инд. задание	Практическое задание, зачет
11	Сетевое взаимодействие роботов	1	2	3	18	Лекция, практикум	Практическое задание, зачет
12	Основы технического зрения	8	1	6	12	Лекция, практикум	Практическое задание,
13	Игры роботов	1			12	Лекция, практикум	Практическое задание,

		2				турнир
14	Состязания роботов	1 2		12	Лекция, тренировка, турнир	Практическое задание, состязания роботов
15	Творческие проекты	2 4	12	12	Лекция, тренировка, турнир	Защита проекта
	<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>144</b>		

### *Содержание программы*

#### *3 год обучения*

##### *1. Вводное занятие*

Развитие отечественной робототехники. Инструктаж по ТБ и ПБ. Этапы развития современной робототехники. Содержание работы объединения, демонстрация готовых работ. Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном учреждении. Требования педагога к учащимся на период обучения. Основы проектной деятельности. Собеседование.

##### *2. Знакомство с языком RobotC.*

Вывод изображения на экран. Управление моторами. Графика на экране контроллера. Работа с датчиками. Вывод графиков показаний на экран. Массивы. Запоминание положений энкодера.

Параллельные задачи. Воспроизведение положений энкодера.

Операции с файлами. Запоминание пройденного пути в файл. Воспроизведение.

##### *3. Применение регуляторов*

Следование за объектом. Следование по линии. Следование вдоль стенки.

Управление положением серводвигателей. Перемещение манипулятора.

#### 4. *Элементы ТАУ*

Релейный многопозиционный регулятор. Пропорциональный регулятор. Пропорционально-дифференциальный регулятор.

Стабилизация скоростного робота на линии. Фильтры первого рода.

Движение робота вдоль стенки. Движение по линии с двумя датчиками.

Кубический регулятор. Преодоление резких поворотов.

Плавающие коэффициенты. Гонки по линии. ПИД-регулятор.

#### 5. *Роботы-андроиды*

Построение и программирование роботов на основе сервоприводов, сервоконтроллеров и модулей датчиков. Мини-андроид. Трехпальцевый манипулятор. Роботы-андроиды. .

#### 6. *Трехмерное моделирование*

Проекция и трехмерное изображение. Создание руководства по сборке.

Ключевые точки. Создание отчета.

#### 7. *Решение инженерных задач*

Сбор и анализ данных. Обмен данными с компьютером. Простейшие научные эксперименты и исследования. Стабилизация перевернутого маятника на тележке. Оптимальная парковка робота-автомобиля.

*Знакомство с языком Си*

Структура программы. Команды управления движением. Работа с датчиками.

Ветвления и циклы. Переменные. Подпрограммы.

#### 8. *Сетевое взаимодействие роботов*

Устойчивая передача данных по каналу Bluetooth. Распределенные системы.

Коллективное поведение.

#### 9. *Основы технического зрения*

использование бортовой и беспроводной веб-камеры. Поиск объектов.

Слежение за объектом. Следование по линии. Передача изображения.

Управление с компьютера.

#### 10. *Игры роботов*

Футбол: командные игры с использованием инфракрасного мяча и других

вспомогательных устройств. Программирование коллективного поведения и удаленного управления. Простейший искусственный интеллект. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.

### *11. Состязания роботов*

Интеллектуальное Сумо. Кегельринг. Следование по линии. Лабиринт. Слалом. Инверсная линия. Гонки шагающих роботов. Линия-профи.

### *12. Творческие проекты*

Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. выставки, доклады и поездки.

## **Учебно-тематический план 4 год обучения**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
1	Вводное занятие	3	3	-	Беседа	опрос
2	Инструктаж по ТБ	3	3	-	лекция	Тестирование, опрос
3	Повторение. Основные понятия	3	3		Лекция	Опрос
4	Базовые регуляторы	6	6		Лекция	Практическое задание, состязания роботов
5	Пневматика	18	6	12	Лекция, беседа, практикум	Практическое задание
6	Трехмерное моделирование	24	6	18	Лекция, беседа, практикум	Практическое задание, зачет

7	Программирование и робототехника	18	6	12	Лекция, беседа, практикум	Практическое задание, состязания роботов, показательные выступления
8	Элементы мехатроники	15	3	18	Лекция, беседа, практикум	Защита проекта
9	Решение инженерных задач	15	3	12	Лекция, практикум	Практическое задание, защита проекта
10	Альтернативные среды программирования	24	12	12	Лекция, инд.задание	Практическое задание, зачет
11	Игры роботов	21	3	18	Лекция, практикум	Практическое задание, зачет
12	Состязания роботов	18	6	12	Лекция, практикум	Практическое задание,
13	Среда программирования виртуальных роботов Seebot	12		12	Лекция, практикум	Практическое задание, турнир
14	Творческие проекты	12		12	Лекция, тренировка, турнир	Практическое задание, состязания роботов
15	Зачеты	24	12	12	Лекция, тренировка, турнир	Защита проекта

	<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>144</b>		
--	--------------	------------	-----------	------------	--	--

## *Содержание программы*

### *4 год обучения*

#### *1. Вводное занятие*

Этапы развития современной робототехники. Содержание работы объединения, демонстрация готовых работ. Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном учреждении. Требования педагога к учащимся на период обучения. Основы проектной деятельности. Собеседование.

#### *2. Повторение.*

Основные понятия .передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.

#### *3. Базовые регуляторы*

Задачи с использованием релейного многопозиционного регулятора, пропорционального регулятора. Следование за объектом. Одномоторная тележка. Контроль скорости. П-регулятор. Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Обезд объекта. Слалом. Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль.

#### *4. Пневматика*

Построение механизмов, управляемых сжатым воздухом. Использование помп, цилиндров, баллонов, переключателей.

#### *5. Трехмерное моделирование*

Создание трехмерных моделей конструкций. Проекция и трехмерное изображение. Создание руководства по сборке.

#### *6. Программирование и робототехника*

Эффективные конструкторские и программные решения классических задач.

Эффективные методы программирования и управления: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Сложные конструкции: дифференциал, коробка передач, транспортировщики, манипуляторы, маневренные шагающие роботы и др.

#### *7. Элементы мехатроники*

управление серводвигателями, построение робота-манипулятора. Принцип работы серводвигателя. Сервоконтроллер. Робот-манипулятор. Дискретный регулятор.

#### *8. Решение инженерных задач*

Сбор и анализ данных. Обмен данными с компьютером. Простейшие научные эксперименты и исследования.

#### *9. Альтернативные среды программирования*

Изучение различных сред и языков программирования роботов. Структура программы. Команды управления движением. Работа с датчиками. Ветвления и циклы. Переменные. Подпрограммы. Массивы данных.

#### *10. Игры роботов*

Теннис, футбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Программирование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.

#### *11. Состязания роботов*

Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней, вплоть до всемирных. Регулярные поездки. Использование различных контроллеров. Кегельринг. Следование по линии. Лабиринт. Инверсная линия. Гонки шагающих роботов.

#### *12. Среда программирования роботов Mblock*

Знакомство с языком Mblock. Управление роботом. Транспортировка объектов. Циклы. Ветвления. Цикл с условием. Ожидание события. Ориентация в лабиринте. Правило правой руки. ПД-регулятор с контролем скорости.

### 13. *Творческие проекты*

Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. выставки, доклады и поездки.

### 14. *Зачеты.*

Человекоподобные роботы. Роботы-помощники человека. Роботизированные комплексы. Охранные системы. Защита окружающей среды.

## 1.4. Планируемые результаты

По окончании 1 года обучения учащиеся будут

### ***Знать:***

- основы робототехники;
- основы механики, электротехники
- принципы и технологии конструирования роботов.
- названия, свойства, область применения используемых в робототехнике составляющих

### ***Уметь:***

- работать со специальной литературой, блок схемами;
- владеть терминологией и специальными понятиями;
- соблюдать правила техники безопасности.
- собирать модель с использованием блок-схем
- анализировать результаты работы в рамках проектной деятельности;

По окончании 2 года обучения учащиеся будут

### ***Знать:***

- основы робототехники;
- основы программирования
- основы механики, электротехники, радиотехники;
- общие сведения об автоматизированных системах управления;
- принципы и технологии конструирования роботов.

-названия, свойства, область применения используемых в робототехнике составляющих

***Уметь:***

- работать со специальной литературой, чертежами;
- владеть терминологией и специальными понятиями;
- проектировать простейшие модели;
- программировать по заданному алгоритму
- соблюдать правила техники безопасности.
- планировать, прогнозировать, анализировать результаты работы в рамках проектной деятельности;

По окончании 3 года обучения учащиеся будут

***Знать:***

- основы робототехники;
- язык программирования
- основы механики, электротехники, радиотехники, радиоэлектроники;
- общие сведения об автоматизированных системах управления;
- принципы и технологии конструирования роботов.
- названия, свойства, область применения используемых в робототехнике составляющих
- правила соревнований по робототехнике

***Уметь:***

- работать со специальной литературой, ИКТ, чертежами;
- свободно владеть терминологией и специальными понятиями;
- проектировать автоматизированные системы управления;
- выполнять изученные технологические операции;
- соблюдать правила техники безопасности.
- планировать, прогнозировать, анализировать результаты работы в рамках проектной деятельности;

- участвовать в решении инженерных задач
- программировать роботов для участия в соревнованиях
- выступать на соревнованиях по робототехнике.

По окончании 4 года обучения учащиеся будут

***Знать:***

- основы робототехники;
- языки программирования
- основы механики, электротехники, радиотехники, радиоэлектроники; мехатроники
- общие сведения об автоматизированных системах управления;
- принципы и технологии конструирования робототехнических систем
- названия, свойства, область применения используемых в робототехнике составляющих
- правила соревнований по робототехнике

***Уметь:***

- работать со специальной литературой, ИКТ, чертежами;
- свободно владеть терминологией и специальными понятиями;
- проектировать автоматизированные системы управления;
- решать инженерные задачи по техзаданию
- программировать
- выполнять изученные технологические операции;
- соблюдать правила техники безопасности.
- планировать, прогнозировать, анализировать результаты работы в рамках проектной деятельности;
- составлять инженерную документацию
- выступать на соревнованиях по робототехнике.

## РАЗДЕЛ II.

### КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

#### 2.1. Календарный учебный график

Количество учебных недель – 36

Количество учебных дней – 36

Продолжительность каникул – три месяца

Даты начала и окончания учебных периодов / этапов – 15.09 - 31.05  
учебного года

#### 2.2 Условия реализации программы

##### *1. Материально-техническое обеспечение:*

- Конструкторы Lego Mindstorms NXT 9797 (с зарядным устройством)
- Набор дополнительных элементов Lego Education 9695
- Дополнительный датчик освещенности
- Дополнительный ультразвуковой датчик
- Дополнительный датчик компас
- Дополнительный датчик инфракрасный поисковик
- Инфракрасный мяч
- Полигоны для роботов: кегельринг, линия (50 мм), линия с перекрестками, лабиринт, «стены», инверсная линия, слалом, теннис, футбол.
- Проектор.
- Доска маркерная, маркеры.

##### *2. Информационное обеспечение:*

1. ОС Windows <https://www.microsoft.com/>
2. Антивирусное ПО Panda <https://www.pandasecurity.com/>
3. Онлайн-сервис Steam — <https://store.steampowered.com/>

4. Компьютеры с ОС Windows XP/Vista/7 -15 шт.
5. Программное обеспечение Robolab 2.9 (лицензия) с патчем 2.9.4.
6. Программное обеспечение RobotC 3.x, (лицензия).

### **3. Кадровое обеспечения:**

**Программу может реализовывать педагог с высшим педагогическим образованием, имеющий, первую или высшую квалификационную категорию.**

### **2.3. Формы аттестации / контроля**

#### **Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:**

- Опрос
- Наблюдение
- Тестирование
- Выполнение практического задания
- Участие во внутригрупповых соревнованиях

#### **Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов**

- Демонстрация практических навыков при программировании простейшего робота;
- Демонстрация навыков управления простейшим роботом.

### **2.4. Оценочные материалы**

- Мониторинг качества образования в творческом объединении «Робототехника» (Приложение 1)
- Методика «Креативность личности» Д. Джонсона (Приложение 2)

## **2.5. Методические материалы**

**На занятиях используются различные формы работы:**

- фронтальные (беседа, проверочная работа);
- групповые (соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- словесный (рассказ, лекция, беседа, объяснение);
- наглядный (объяснительно – иллюстративный с демонстрацией);
- репродуктивный, содействующий развитию у учащихся практических умений и навыков;
- проблемно – поисковый в совокупности с предыдущими методами служит развитию творческих способностей учащихся;
- частично поисковый (эвристический);
- исследовательский.

**Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:**

1. предварительные (анкетирование, наблюдение, опрос);
2. текущие (наблюдение);
3. тематические (тесты);
4. итоговые (соревнования).

## **Алгоритм проведения занятий**

***Теоретические занятия по изучению космических аппаратов строятся следующим образом:***

- заполняется журнал присутствующих на занятиях учащихся;
- объявляется тема занятий;
- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается, где можно взять этот материал;
- теоретический материал педагог дает учащимся, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, экранные видео лекции, презентации, интернет, электронные учебники);
- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования учащихся.

***Практические занятия проводятся следующим образом:***

- 1.1. педагог показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит фотографии или картинки мультимедийных материалов законченных узлов или всего аппарата в целом;
- 1.2. далее педагог показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов;
- 1.3. педагог отдает учащимся, заранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по данной теме, либо показывает, где они размещены на его сайте, посвященном именно этой теме;
- 1.4. далее учащиеся самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов модели космического аппарата;
- 1.5. практические занятия начинаются с проверки знаний правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электроприборами и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

### *Список литературы для педагога:*

1. Зайцева Н.Н. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Человек - всему мера? [Текст]/Н.Н. Зайцева - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2016-32 с.
2. Конвенция о правах ребенка (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989) (вступила в силу для СССР 15.09.1990) [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_9959/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_9959/) (дата обращения 26.07.2016).
3. Корягин А.В. Образовательная робототехника (Lego Wedo) [Текст]: Сборник методических рекомендаций и практикумов/ А.В. Корягин.- М.: ДМК Пресс, 2016.-254с.
4. Красильникова В.А. Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании [Текст] : Учебное пособие / В.А. Красильникова. – М.: Директ-Медиа, 2013. – 292 с.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст]/ С.А. Филиппов. - СПб: Наука, 2013. – 319 с.
6. Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года N 273-ФЗ (в ред. от 25.11.2013 N 317-ФЗ) [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_147353/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_147353/) (дата обращения 26.07.2016).
7. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
8. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
9. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, [http://www.legoengineering.com/library/doc\\_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html](http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html).

10. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>  
<http://www.legoengineering.com/>

*Список литературы для учащихся:*

1. Зайцева Н.Н. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Человек - всему мера? [Текст]/Н.Н. Зайцева - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2016-32 с.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст]/С.А. Филиппов. - СПб: Наука, 2013. – 319 с.
3. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
4. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
5. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, [http://www.legoengineering.com/library/doc\\_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html](http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html).

## ГЛОССАРИЙ

- 1. Зубчатое колесо-колесо**, по периметру которого расположены зубья. Зубья одного колеса входят в зацепление с зубьями другого колеса и передают ему движение. Их часто называют шестернями.
- 2. Зубчатое колесо коронное** - в таком колесе зубья располагаются на одной из его боковых поверхностей, придавая колесу сходство с короной. Коронное зубчатое колесо, работая в паре с обычным зубчатым колесом, изменяет направление вращения на  $90^\circ$ .
- 3. Зубчатое колесо, червячное** – это цилиндр, имеющий один зуб, выполненный в виде спирали (наподобие винта). В паре с обычным зубчатым колесом используется для снижения скорости и повышения передаваемого усилия.
- 4. Ремень** – замкнутая лента, надетая на два шкива, чтобы один из них мог вращать другой.
- 5. Шкив-колесо** с канавкой (канавками) на ободке. На шкивы надевают ремни, цепи или тросы.
- 6. Кулачок-колесо** некруглой, неправильной формы, используемое для преобразования вращательного движения кулачка в возвратно-поступательное движение толкателя.
- 7. Балка-деталь** с крепёжными отверстиями или выступами, являющаяся основным несущим элементом большинства моделей.
- 8. Штифт-соединительный элемент**, позволяющий скреплять детали между собой. Устанавливается в смежные отверстия деталей.
- 9. Ось-деталь**, передающая вращение от мотора к исполнительному механизму (например, колесу).
- 10. Втулка-деталь**, имеющая осевое отверстие для фиксации оси относительно других деталей.
- 11. Муфта-деталь**, позволяющая соединить две оси между собой.
- 12. Колесо-деталь** круглой формы, вращающаяся на оси, обеспечивая поступательное движение. Состоит из ступицы и шины.

- 13. Ступица**-средняя часть колеса, в центральной части которой имеется отверстие для закрепления колеса на оси вращения.
- 14. Рычаг**-балка, которая при приложении силы, проворачивается относительно точки опоры.
- 15. Плечо силы**-часть рычага от точки опоры до точки приложения силы.
- 16. Датчик расстояния**-устройство, которое позволяет определять расстояние до объектов, а также реагировать на их движение из состояния покоя.
- 17. Датчик наклона**-устройство, которое позволяет определять отклонение от горизонтального положения.
- 18. Скорость линейная**-расстояние, которое преодолевает объект за определенный промежуток времени.
- 19. Скорость вращения** – количество оборотов, совершаемых объектом за определенный промежуток времени.



Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования  
**«ГОРОДСКОЙ ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО)  
 ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА ГОРОДА КЕМЕРОВО»**

650056, г. Кемерово, бр. Строителей, 31а | тел.\ факс +7 (3842) 51-28-11  
 e-mail: gcdtt2007@yandex.ru | web: gcdtt.ucoz.ru

## **Мониторинг качества образования в творческом объединении «Робототехника»**

Учреждение дополнительного образования уникально тем, что любой ребенок (одаренный и не очень) здесь успешен. Именно успешность ребенка всегда выступала главным результатом педагогической деятельности, а мера этой успешности определялась только относительно каждого ребенка как личности. Этот аспект определения успешности каждого ребенка взят за основу в мониторинговых исследованиях образовательных результатов МБОУ ДО «Городской центр детского (юношеского) технического творчества города Кемерово».

**Мониторинг в образовании** – постоянное наблюдение за каким-либо процессом в образовании с целью выявления его соответствия желаемому результату или первоначальным предположениям.

**Качество образования** – система показателей (нормативов ЗУН), норм ценностно-эмоционального отношения к миру и друг к другу, которая отражает степень удовлетворения ожиданий различных участников процесса образования от предоставляемых образовательной организацией образовательных услуг, а также степень достижения поставленных в образовании целей и задач.

**Мониторинг качества образовательной деятельности** - механизм отслеживания эффективности этой деятельности, педагогических кадров, качества оказываемых дополнительных услуг, изучения динамики развития личности ребенка и условий, создаваемых в учреждении дополнительного образования для ее благоприятного развития; - необходимый компонент для эффективного управления, т.е. возможность корректировки образовательного процесса, анализа причин неудач, путей движения дальше.

### Предметы мониторинга:

- личность воспитанника
- профессионализм педагога дополнительного образования
- программное обеспечение образовательного процесса
- результативность образовательного процесса
- анализ и оценка организационных условий

Алгоритм разработки и внедрения педагогического мониторинга образовательных результатов в МБОУ ДО «ГЦД(Ю)ТТ» сложился в следующей последовательности:

- Обсуждение проблемы педагогами МБОУ ДО «ГЦД(Ю)ТТ» на Педагогическом совете;
- Определение темы работы над проблемой – Методический совет;
- Разработка таблиц мониторинга;
- Утверждение таблиц на Методическом совете;
- Внедрение таблиц Мониторинга на МО по направленностям;
- Обучение и консультации для педагогов дополнительного образования МБОУ ДО «ГЦД(Ю)ТТ»;
- Анализ Мониторинга качества образования МБОУ ДО «ГЦД(Ю)ТТ»;
- Составление памятки по Мониторингу качества образования с анализом типичных ошибок в технологии заполнения таблиц.

Комплект таблиц позволяет в удобной, экономичной и показательной форме отслеживать результаты обучения без традиционных оценок. Из полученных сведений видно, каким пришел ребенок, какой имел начальный багаж знаний и умений. В зависимости от этого педагог ставит задачи перед ребенком, и тот решает эти задачи с той скоростью, возможностями, которые присущи именно ему. В этом заключается смысл индивидуального образовательного маршрута в дополнительном образовании. Разноуровневое обучение – это одна из технологий обучения в творческом объединении «Робототехника» отражающая идеи личностно-ориентированного подхода.

При личностно-ориентированной организации учебного процесса отдается приоритет оценке усилий, которые затрачивает учащийся на овладение знаниями, умениями, навыками. Ребенок сравнивается не с другими детьми, а с самим собой («вчера и сегодня»).

В условиях творческого объединения «Робототехника» каждый учащийся имеет право на «индивидуальный образовательный маршрут».

Разные уровни обученности в конкретной области по примеру профессора О.Е. Лебедева обозначаются как:

- «Элементарная грамотность», т.е. способность ребенка ориентироваться в предлагаемой деятельности, выполнять основные действия, владеть элементарными нормами и технологиями.
- «Функциональная грамотность», не только представления ребенка о предлагаемой области знания или деятельности и владение элементарными способами, но и способность самостоятельно выполнить

действия более сложного порядка, овладеть базовыми компонентами, выполнить что-либо по образцу и внести в деятельность «авторский компонент».

- «Компетентность» - высший уровень образованности, полное владение предыдущими уровнями, способность решать задачи исследовательскими способами, углубленное и расширенное представление о сферах деятельности или области знаний, до профессиональная компетентность, готовность к продуктивной творческой деятельности.

Для мониторинга предлагается таблица № 1. В одной строке таблицы становится возможным отследить «рост» ребенка в освоении выбранного им направления деятельности. В этой таблице ребенок ни с кем не сравнивается, видны только его собственные результаты в освоении изучаемого материала.

**Таблица №1**

**Мониторинг качества образования**

Ф.И.О. педагога \_\_\_\_\_ т/о

Дополнительная общеобразовательная программа \_\_\_\_\_

Учебный год \_\_\_\_\_

№ п/п	Фамилия, имя учащегося	Уровень элементарной грамотности			Уровень функциональной грамотности			Уровень компетентности			Воспитанность		Год обучения
		15.09	15.01	15.05	15.09	15.01	15.05	15.09	15.01	15.05	октябрь	май	
1													
2													
3													

Нормы оценки:

«3» - полное соответствие уровню образованности;

«2» - частичное соответствие уровню образованности;

«1», «0» - несоответствие уровню образованности.

Уровень «0» необходим только в оценке элементарного уровня грамотности, когда пришедший в творческое объединение ребенок не имеет представления о предмете изучения, не может ориентироваться в предлагаемой деятельности.

На основе ожидаемых результатов составлена таблица № 2 соотнесения критериев контроля ожидаемых результатов дополнительной общеобразовательной программе «**Роботех**» с уровнями грамотности.

Таблица № 2

**Соотнесение критериев и параметров контроля результатов обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника» с уровнями грамотности**

Педагог д.о. \_\_\_\_\_

Оцениваемые параметры	Уровень элементарной грамотности	Уровень функциональной грамотности	Уровень компетентности	Воспитанность
Теоретическая подготовка	0,1 – несоответствие, минимальное соответствие 2 – среднее соответствие 3 – полное соответствие	0,1 – несоответствие, минимальное соответствие 2 – среднее соответствие 3 – полное соответствие	0,1 – несоответствие, минимальное соответствие 2 – среднее соответствие 3 – полное соответствие	0,1 – несоответствие, минимальное соответствие 2 – среднее соответствие 3 – полное соответствие
Практическая подготовка	0,1 – несоответствие, минимальное соответствие 2 – среднее соответствие 3 – полное соответствие	0,1 – несоответствие, минимальное соответствие 2 – среднее соответствие 3 – полное соответствие	0,1 – несоответствие, минимальное соответствие 2 – среднее соответствие 3 – полное соответствие	

Возможность анализа образовательных результатов достигается при помощи их прогнозирования - таблица № 3, в которой педагог в начале учебного года по итогам таблицы № 1, а также задач дополнительной общеобразовательной программы «**Робототехника**» прогнозирует количество учащихся в группе, которые достигнут определенных уровней грамотности на конец учебного года.

Таблица №3

## Внутренний анализ мониторинга образовательных результатов

Т/О \_\_\_\_\_ педагог д.о. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ уч. год

№	№ группы, год обучения, кол-во человек в группе	Прогнозируемый уровень элементарной грамотности на конец года (кол-во детей)	Фактический уровень элементарной грамотности на конец года (кол-во детей)	Прогнозируемый уровень функциональной грамотности на конец года (кол-во детей)	Фактический уровень функциональной грамотности на конец года (кол-во детей)	Прогнозируемый уровень компетентности на конец года (кол-во детей)	Фактический уровень компетентности на конец года (кол-во детей)	Процент личностного роста группы на конец учебного года (%)
1								
2								
3								
4								
5								
6								

Прогнозируемые уровни грамотности заполняются в начале учебного года. Количество детей, фактически достигших определенных уровней грамотности, определяется на конец учебного года.

### Заключение.

Мониторинг качества образования осуществляется для отслеживания личностного роста каждого учащегося творческого объединения «**Роботех**». Кроме того, об эффективности работы педагога, также можно судить по результатам данной системы мониторинга. Отсутствие личностного роста большого количества учащихся в течение учебного года дает основание рекомендовать педагогу пересмотр содержания или технологий обучения по данной программе.

Комплект таблиц помогает педагогам объективно увидеть свою работу изнутри, и дает возможность этой работе быть оцененной извне. Внедрение данной системы мониторинга стимулирует эффективность работы педагога.

Как результат – выросли показатели достижений учащихся, т.е. выросло количество участников и призеров конкурсов и соревнований всех уровней.

Приложение 2

## **МЕТОДИКА «КРЕАТИВНОСТЬ ЛИЧНОСТИ» Д. ДЖОНСОНА**

Методика «Креативность личности» - это экспресс-диагностика, позволяющая оценить наличие у подростка восемь характеристик креативности: чувствительность к проблеме, предпочтений сложностей; беглость; гибкость; находчивость, изобретательность, разработанность; воображение, способность к структурированию; оригинальность, изобретательность и продуктивность; независимость, уверенный стиль поведения с опорой на себя, самодостаточное поведение. Данная методика, позволяет изучить уровень развития творческого мышления (креативности).

Опросник «Креативность личности» – это объективный список характеристик творческого мышления и поведения, разработанный специально для идентификации проявлений креативности, доступных внешнему наблюдению.

Данная методика позволяет провести как самооценку учащимися старшего школьного возраста (9-11 классы), так и экспертную оценку креативности другими лицами: учителями, родителями, одноклассниками.

### **Инструкция**

Вам предлагается 8 пунктов основных характеристик творческого мышления, оцените каждый пункт по шкале, содержащей пять градаций:

1 = никогда,

2 = редко,

3 = иногда,

4 = часто,

5 = постоянно.

## Контрольный список характеристик креативности

Ф.И. учащегося \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

Вопрос: «Творческая личность способна»	Ответ в баллах
1. Ощущать тонкие, неопределенные сложности, особенности окружающего мира (чувствительность к проблеме, предпочтение сложностей)	
2. Выдвигать и выражать большое количество различных идей в данных условиях (беглость)	
3. Предлагать разные типы, виды, категории идей (гибкость)	
4. Предлагать дополнительные детали, идеи, версии или решения (находчивость, изобретательность, разработанность)	
5. Проявлять воображение, чувство юмора и развивать гипотетические возможности (воображение, способности к структурированию)	
6. Демонстрировать поведение, которое является неожиданным, оригинальным, но полезным для проблемы (оригинальность, изобретательность и продуктивность).	
7. Воздерживаться от принятия первой, пришедшей в голову, типичной, общепринятой позиции, выдвигать различные идеи и выбрать лучшую (независимость)	
8. Проявлять уверенность в своем решении, несмотря на возникшие затруднения, брать на себя ответственность за нестандартную позицию, мнение, содействующее решению проблемы (уверенный стиль поведения с опорой на себя, самодостаточное поведение)	

## Обработка полученной информации

Общая оценка креативности является суммой баллов по восьми пунктам (минимальная оценка – 8, максимальная оценка - 40 баллов). Следующая таблица предлагает распределение суммарных оценок по уровням креативности.

### Уровни креативности

<b>Очень высокий</b>	40-34 балла
<b>Высокий</b>	33-27 баллов
<b>Нормальный, средний</b>	26-20 баллов
<b>Низкий</b>	19-15 баллов
<b>Очень низкий</b>	14-0 баллов

## ОПРОСНИК Д. ДЖОНСОНА «КРЕАТИВНОСТЬ ЛИЧНОСТИ»

(раздаточный лист)

Ф.И. учащегося \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

<b>№ вопроса</b>	<b>Ответы на вопросы</b>

### Выводы

---

---

---

---

---



## **Выводы**

---

---

---

---

---

---

---