

**ОТДЕЛ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ МИЧУРИНСКОГО МО  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
НОВНИКОЛЬСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА**

Принята на заседании  
методического совета.

Протокол №13 от «06» мая 2023 г

Утверждаю:

Директор МБОУ Новоникольской СОШ

/Л.Б. Чернышова

Приказ № 103/3 от 16 мая 2023г.



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

**Возраст обучающихся - 11-16 лет**

**Срок реализации - 1 год**

**Уровень освоения: ознакомительный**

**Автор-составитель:**

педагог дополнительного образования

Чиркин Юрий Алексеевич

**Мичуринский МО, 2023г.**

## ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

1. Учреждение	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Новоникольская средняя общеобразовательная школа
2. Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «NanoTech»
3. Сведения об авторах:	Чиркин Юрий Алексеевич – педагог дополнительного образования
4. Сведения о программе	
4.1. Нормативная база:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года</li> <li>- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 30.12.2021)</li> <li>- Федеральный закон от 26 мая 2021 г. № 144-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»</li> <li>- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»</li> <li>- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 г. № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам...»</li> <li>- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019 года №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»</li> <li>- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. N 41 г. Москва "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".</li> </ul>
4.2. Область применения	Дополнительное образование
4.3. Направленность	Техническая
4.4. Тип программы	Образовательная общеразвивающая
4.5. Вид программы	Модифицированная
4.6. Возраст обучающихся	11-16 лет
4.7. Уровень освоения	Ознакомительный
4.8. Продолжительность обучения	1 год
5. Рецензенты и авторы отзывов:	

## **Блок № 1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»**

### **1.1. Пояснительная записка**

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования.

Промышленная робототехника - одна из бурно развивающихся областей науки: роботы работают на заводах, берут на себя самую тяжёлую и опасную работу в космосе, помогают военным и спасателям, пожарным и врачам. Мультипредметность промышленной робототехники, реализуемой в системе дополнительного образования, погружает школьников в такие научные и инженерные дисциплины как механика, электроника, электротехника, физика, информатика, математическое моделирование и др. Проектная деятельность, направленная на создание интеллектуальных систем для различных сфер человеческой деятельности, в частности производства, позволяет формировать системное мышление как в инженерном, так и в мировоззренческом смысле.

Настоящая образовательная траектория является одним из механизмов формирования творческой личности, даёт навыки овладения начального технического конструирования, развития мелкой моторики, изучения

понятий конструкции и её основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навыки взаимодействия в команде.

Интенсивное внедрение роботов в нашу жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами и IT-технологиями, что позволит быстро развивать новые, безопасные и более продвинутое автоматизированные и роботизированные системы. Чтобы удовлетворить эту потребность, образовательные учреждения должны адекватно реагировать на высокие требования к специалистам в области робототехники.

Внедрение робототехники в учебный процесс позволит более интенсивно развивать разнообразные технические и технологические навыки, коммуникативные способности, навыки взаимодействия, самостоятельности принятия решений, и позволит развить творческие способности.

**Направленность программы:** техническая.

**По форме организации:** групповая.

**Уровень освоения программы:** ознакомительный.

**Актуальность** программы обусловлена тем, что социальные и экономические перемены, происходящие в современном обществе, приводят к существенным изменениям в области образования. Общеобразовательные организации должны чутко реагировать на требования государства, поскольку сегодня, как никогда, нужны самостоятельные, социально активные, творческие люди, способные к саморазвитию - специалисты с современным инженерно-техническим мышлением.

Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014-2020 годы и на перспективу до 2025 года». Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии

развития является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания школьников (и даже дошкольников). Развитие образовательной робототехники в России сегодня идёт в двух направлениях: в рамках общей и дополнительной системы образования. Образовательная робототехника позволяет не только вовлечь в процесс технического творчества детей, но и даёт им возможность создавать инновации своими руками, закладывая тем самым основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

Действительно, ребёнок – от природы, прирождённый исследователь, испытатель и конструктор. Но эти задатки необходимо развивать. Исследования учёных доказали, что только в детстве могут быть заложены основы творческой личности, сформирован особый склад ума – конструкторский. Эффективным путём развития устойчивого интереса детей и подростков к науке и технике являются занятия по программе «*NanoTech*».

**Новизна** данной программы заключается в занимательной форме знакомства обучающихся с основами робототехники и программирования. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, школьники постигают физику процессов, происходящих в роботах при включении двигателей, датчиков, источников питания и микроконтроллеров. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «*NanoTech*» даёт детям представление о роботостроении и IT-технологиях, помогает определиться с выбором будущей профессии.

#### **Педагогическая целесообразность.**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «*NanoTech*» заключается в том, что она направлена на формирование трудовых навыков и их постепенное совершенствование; создание благоприятных психолого-педагогических условий для полноценного развития личностного потенциала; снятие комплекса нерешительности, развитие чувства самоорганизации, твердости духа, чувства взаимовыручки, взаимопонимания, социальной защищенности; поддержку и развитие

спортивно одарённых детей; выработку умения решать творческие, конструктивные и технологические задачи.

**Отличительной особенностью** данной программы является включение в образовательный процесс многих предметных областей. В связи с этим на занятиях у учащихся будут вырабатываться такие практические навыки как умение пользоваться разнообразными инструментами и приборами, технической литературой, инструкциями и схемами на изделие.

Также необходимо отметить доступность, наглядность, последовательность и систематичность подачи материала, а также учёт возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся.

#### **Адресат программы.**

Программа рассчитана на детей 11-16 лет.

Дети этого возраста уже могут мыслить логически, заниматься теоретическими рассуждениями, самоанализом, оперировать гипотезами. Процесс запоминания сводится у них к мышлению, к установлению логических отношений внутри запоминаемого материала, а припоминание – восстановление материала по этим отношениям (вспоминать – значит мыслить).

**Условия набора учащихся.** На обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «*NanoTech*» принимаются все желающие, достигшие возраста 11 лет.

#### **Количество учащихся.**

1 год обучения - не менее 15 человек;

Группы комплектуются из учащихся 5-9 классов (11-16 лет).

#### **Объём и срок освоения программы.**

Программа рассчитана на один год обучения – 72 часа.

#### **Формы и режим занятий.**

Формы занятий подразделяются на две группы:

– по особенностям коммуникативного взаимодействия педагога и обучающихся: лекция, занятие-игра, мастерская, конкурс, практикум и т.д.;

– по дидактической цели: вводное занятие, практическое занятие, занятие по систематизации и обобщению знаний, по контролю знаний, комбинированные формы занятий.

Каждое занятие состоит из теоретической и практической части и проводится 1 раз в неделю продолжительностью 2 часа (2 занятия по 45 минут с 10-минутным перерывом).

## **1.2. Цель и задачи программы**

**Цель программы** – формирование практических умений и навыков в области робототехники, развитие мотивации личности обучающегося к познанию и техническому творчеству, воспитание инициативы и творческой самостоятельности.

### **Задачи программы:**

Образовательные:

- знакомство с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств;
- формирование первоначальных знаний по устройству робототехнических устройств;
- обучение основным приёмам сборки и программирования робототехнических средств;
- формирование общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования;
- применение метода проекта на примере создания роботов;
- формирование умения действовать в соответствии с инструкциями педагога и передавать особенности предметов средствами конструктора LEGO.

Развивающие:

- развитие мышления в процессе формирования основных приёмов мыслительной деятельности: анализа, синтеза, сравнения, обобщения, классификации, умение выделять главное;

- развитие психических познавательных процессов: различных видов памяти, внимания, зрительного восприятия, воображения;
- формирование навыков творческого мышления;
- развитие познавательной активности и самостоятельной мыслительной деятельности учащихся;
- формирование навыков применения полученных знаний и умений в процессе изучения школьных дисциплин и в практической деятельности;
- формирование и развитие коммуникативных умений: умение общаться и взаимодействовать в коллективе, работать в парах, группах, уважать мнение других, объективно оценивать свою работу и деятельность одноклассников.

Воспитательные:

- воспитание ответственности, уважения к труду;
- воспитанию чувства гордости за достижения науки и техники;
- воспитание инициативности и самостоятельности.

### 1.3. Содержание программы

#### Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
	<b>Вводное занятие</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	Беседа Наблюдение Опрос
<b>I.</b>	<b>Основы робототехники</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	
1.1.	Знакомство с образовательными наборами по механике, мехатронике и робототехнике. Обзор	2	1	1	Наблюдение Опрос Практическая работа



	компонентов и программного обеспечения. Краткое описание механических компонентов Организация рабочего места				
1.2.	Механическая передача. Виды механической передачи	2	1	1	Наблюдение Опрос Практическая работа
1.3.	Ремённая и фрикционная передачи	2	1	1	Наблюдение Опрос Практическая работа
1.4.	Соосный редуктор. Картер редуктора	2	1	1	Наблюдение Опрос Практическая работа
1.5.	Программы для построения трёхмерных моделей	2	1	1	Наблюдение Опрос Практическая работа
1.6.	Источники питания. Электродвигатель	2	1	1	Наблюдение Опрос Практическая работа
1.7.	Контроллеры. Программное обеспечение. Исполнительские устройства	2	1	1	Наблюдение Опрос Практическая работа
1.8.	Команды низкого и высокого уровня. Датчики и обратная связь	2	1	1	Наблюдение Опрос Практическая работа
1.9.	Учим робота. Языки программирования	2	2	0	Наблюдение Опрос
1.10.	Учим робота. Начинаем программировать	2	1	1	Наблюдение Опрос Практическая работа
1.11.	Собираем робота	2	0	2	Наблюдение

					Опрос Практическая работа
1.12.	Программируем робота с помощью образовательных наборов по механике, мехатронике и робототехнике. Программа «Повторить 5 раз»	2	1	1	Наблюдение Опрос Практическая работа
1.13.	Программируем робота с помощью образовательных наборов по механике, мехатронике и робототехнике. Программа «Ваш тренер»	2	0	2	Наблюдение Опрос Практическая работа
1.14.	Сборка робота с датчиками цвета и ультразвуковым дальномером	2	0	2	Наблюдение Опрос Практическая работа
1.15.	Программируем робота с помощью образовательных наборов по механике, мехатронике и робототехнике. Программа «Развивающая игра»	2	0	2	Наблюдение Опрос Практическая работа
<b>II.</b>	<b>Конструкция. Движение. Управление</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	
2.1.	Практическая работа №1 «Забота о растениях» (часть 1)	2	1	1	Наблюдение Практическая работа
2.2.	Практическая работа №1 «Забота о растениях» (часть 2)	2	1	1	Наблюдение Практическая работа
2.3.	Практическая работа №2 «Скорость ветра» (часть 1)	2	1	1	Наблюдение Практическая работа
2.4.	Практическая работа	2	1	1	Наблюдение

	№2 «Скорость ветра» (часть 2)				Практическая работа
2.5.	Практическая работа №3 «Дождь или солнце?»	4	2	2	Наблюдение Практическая работа
2.6.	Практическая работа №4 «Повторить 5 раз» (усовершенствование модели)	4	2	2	Наблюдение Практическая работа
2.7.	Практическая работа №5 «Брейк-данс» (часть 1)	2	1	1	Наблюдение Практическая работа
2.8.	Практическая работа №5 «Брейк-данс» (часть 2)	2	1	1	Наблюдение Практическая работа
<b>Ш.</b>	<b>Индивидуальная проектная деятельность</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	Открытое занятие Наблюдение Опрос Практическая работа
	<b>Итоговое занятие. Выставка</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Подведение итогов работы за год. Выставка
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>27</b>	<b>45</b>	

### Содержание учебного плана

#### Вводное занятие

Теория: История развития робототехники в мире, в России. Робототехника и её законы. Роботы, используемые в промышленности и быту. Правила техники безопасности при работе с электроинструментами и оборудованием. Требования к роботам различного назначения. Определение технических требований при конструировании и программировании роботов. Простейшие механизмы.

#### Раздел I. Основы робототехники

**Тема 1.1. Знакомство с образовательными наборами по механике, мехатронике и робототехнике. Обзор компонентов и программного**

## **обеспечения. Краткое описание механических компонентов**

### **Организация рабочего места.**

Теория: Знакомство с основными деталями конструкторов, необходимых при сборке базовых механизмов.

Практика: Изучение принципа создания конструкций с использованием несущих деталей (балка, планка, пластина, ось, вал), крепёжных элементов (штифт, винт, шлиц, гайка, втулка, фиксатор), колёс (шестерёнка). Рассмотрение основных принципов крепления (шарнир, жёсткий узел). Элементы программируемого робота (платформа, двигатель, микроконтроллер, сенсоры, блок управления с проводным и беспроводным интерфейсом).

### **Тема 1.2. Механическая передача. Виды механической передачи**

Теория: Знакомство с зубчатой прямой, червячной, реечной, планетарной передачами.

Практика: Изучение принципа создания различных конструкций с наиболее распространёнными видами механической передачи (зубчатая прямая, червячная, реечная, планетарная).

### **Тема 1.3. Ремённая и фрикционная передачи**

Теория: Знакомство с ремённой и фрикционной передачами. Шкив. Пассик.

Практика: Изучение принципа создания различных конструкций с ремённой и фрикционной передачами. Рассмотрение работы ведущего и ведомого колёс (шкивы) и соединяющего их ремня (пассик).

### **Тема 1.4. Соосный редуктор. Картер редуктора**

Теория: Знакомство с развёрнутой и соосной схемой редуктора. Модель редуктора в картере.

Практика: Изучение принципа создания различных конструкций с развёрнутой и соосной схемой редуктора. Построение соосного редуктора внутри картера.

### **Тема 1.5. Программы для построение трёхмерных моделей**

Теория: Профессиональные системы трёхмерного проектирования (Lego Digital Designer, Компас-3D, Autodesk Inventor).

Практика: Рассмотрение нескольких виртуальных миров на примере профессиональных пакетов трёхмерного проектирования (Lego Digital Designer, Компас-3D, Autodesk Inventor). Изучение панелей инструментов и функций данных трёхмерных редакторов.

### **Тема 1.6. Источники питания. Электродвигатель**

Теория: Двигатель. Элемент питания (батарейка). Электрический аккумулятор. Электродвигатель.

Практика: Изучение принципов правильного использования электрического двигателя. Электричество в батарейках.

### **Тема 1.7. Контроллеры. Программное обеспечение. Исполнительские устройства**

Теория: Знакомство с электронными устройствами управления. Программное обеспечение. Исполнительные элементы. Простые перемещения автономного движущегося робота и повороты.

Практика: Изучение принципа создания различных конструкций с управляющим устройством (контроллером). Работа с программным обеспечением, позволяющим составить, отредактировать и загрузить в контроллер определённую программу.

### **Тема 1.8. Команды низкого и высокого уровня. Датчики и обратная связь**

Теория: Включение моторов, их выключение, контроль количества оборотов мотора, синхронности и равномерности вращения. Различные способы усовершенствования схем роботов.

Практика: Изучение принципа создания различных конструкций с командами, обращёнными непосредственно к оборудованию робота. Рассмотрение работы чувствительных (сенсорных) устройств, передающих на контроллер информацию об окружающей среде.

### **Тема 1.9. Учим робота. Языки программирования.**

Теория: Беседа о многообразии языков программирования, которые используются при написании программ для микроконтроллера. Множество языков программирования (Assembly, Basic, C/C++, Java, Processing (Arduino), Python).

### **Тема 1.10. Учим робота. Начинаем программировать**

Теория: Деление процесса программирования робота на шаги (вне зависимости от конкретного робота или определённого языка программирования). Полезные советы.

Практика: Подготовка всего необходимого для программирования микроконтроллера. Подключение микроконтроллера к компьютеру. Изучение руководства пользователя и примеров типовых программ.

### **Тема 1.11. Собираем робота**

Практика: Работа с образовательными наборами по механике, мехатронике и робототехнике. Сборка основания робота. Крепление двигателя, модуля управления. Сборка ведущих колёс. Сборка опорного колеса. Установка модуля управления, инфракрасного датчика, датчика цвета. Соединение двигателя и сенсоров с блоком управления при помощи проводов.

### **Тема 1.12. Программируем робота с помощью образовательных наборов по механике, мехатронике и робототехнике. Программа «Повторить 5 раз»**

Теория: Знакомство со средой программирования LEGO.

Практика: Основные возможности среды программирования LEGO (стартовое рабочее окно, создание нового проекта, окно редактирования программ, сохранение проекта). Использование переменных для подсчёта количества приседаний и калорий, которые ученики сожгли в течение тренировки. Подключение робота к компьютеру. Написание программы «Повторить 5 раз». Запуск робота. Приостановка выполнения программы.

### **Тема 1.13. Программируем работа с помощью образовательных наборов по механике, мехатронике и робототехнике. Программа «Ваш тренер»**

Практика: Написание программы «Ваш тренер». Разработка, сборка и программирование тренажёра для улучшения процесса создания чего-либо.

### **Тема 1.14. Сборка робота с датчиками цвета и ультразвуковым дальномером**

Практика: Работа с конструктором LEGO. Присоединение блока управления к двигателям. Сборка задней части робота, опорного колеса. Прикрепление ультразвукового датчика. Присоединение двигателей и сенсоров к блоку управления.

### **Тема 1.15. Программируем работа с помощью образовательных наборов по механике, мехатронике и робототехнике. Программа «Развивающая игра»**

Практика: Создание массива данных из значений, полученных в одно и то же время, сравнение полученных результатов. Написание программы для развивающей игры.

Правила игры:

- Игрок 1 передаёт башню из разноцветных кубиков Мастеру игры, который записывает последовательность цветов в массив данных.
- Игрок 2 передаёт вторую башню из разноцветных кубиков Мастеру игры, который записывает последовательность цветов во второй массив данных.
- Затем Мастер игры сравнивает два массива и, если цвета кубиков в башнях совпадают, включает светодиодный индикатор напротив соответствующего ряда.
- Игрок 2 меняет местами кубики в своей башне так, чтобы попытаться угадать последовательность цветов в башне Игрока 1.

## **Раздел II. Конструкция. Движение. Управление**

### **Тема 2.1. Практическая работа № 1 «Забота о растениях» (часть 1)**

Теория: Демонстрация модели «Забота о растениях».

Практика: Ознакомление с инструкцией по сборке прототипа. Сборка и программирование действующей модели. Использование текущего прогноза погоды, чтобы решить, нуждаются ли кусты томатов в поливе на этой неделе.

### **Тема 2.2. Практическая работа № 1 «Забота о растениях» (часть 2)**

Теория: Демонстрация модели «Забота о растениях».

Практика: Ознакомление с инструкцией по сборке прототипа. Сборка и программирование действующей модели. Использование текущего прогноза погоды, чтобы решить, нуждаются ли кусты томатов в поливе на этой неделе.

### **Тема 2.3. Практическая работа № 2 «Скорость ветра» (часть 1)**

Теория: Демонстрация модели «Скорость ветра».

Практика: Ознакомление с инструкцией по сборке прототипа. Сборка и программирование действующей модели. Поиск способа отображения скорости ветра (с использованием количественных облачных данных).

### **Тема 2.4. Практическая работа № 2 «Скорость ветра» (часть 1)**

Теория: Демонстрация модели «Скорость ветра».

Практика: Ознакомление с инструкцией по сборке прототипа. Сборка и программирование действующей модели. Поиск способа отображения скорости ветра (с использованием количественных облачных данных).

### **Тема 2.5. Практическая работа № 3 «Дождь или солнце»**

Теория: Демонстрация модели «Дождь или солнце».

Практика: Ознакомление с инструкцией по сборке прототипа. Сборка и программирование действующей модели. Поиск способа отображения прогноза погоды (с использованием количественных облачных данных).

### **Тема 2.6. Практическая работа № 4 «Повторить 5 раз» (усовершенствование модели)**

Теория: Демонстрация модели «Повторить 5 раз». Беседа о программах тренировок для спортсменов. Знакомство с функцией подсчёта (подсчёт



количества писем электронной почты; подсчёт количества лайков в социальных сетях; подсчёт количества свободных мест на парковках).

Практика: Ознакомление с инструкцией по сборке прототипа. Сборка и программирование действующей модели. Использование переменных для подсчёта количества приседаний и калорий, которые ученики сожгли в течение тренировки.

### **Тема 2.7. Практическая работа № 5 «Брейк-данс» (часть 1)**

Теория: Демонстрация модели «Брейк-данс».

Практика: Ознакомление с инструкцией по сборке прототипа. Сборка и программирование действующей модели. Синхронизирование движений мотора Работа-танцора с ритмом и с миганием лампочек.

### **Тема 2.8. Практическая работа № 5 «Брейк-данс» (часть 2)**

Теория: Демонстрация модели «Брейк-данс».

Практика: Ознакомление с инструкцией по сборке прототипа. Сборка и программирование действующей модели. **Синхронизирование движений мотора Работа-танцора с ритмом и с миганием лампочек.**

## **Раздел III. Индивидуальная проектная деятельность**

Теория: Разработка собственных моделей в группах.

Практика: Конструирование и программирование роботов.

### **Итоговое занятие. Выставка**

Теория: Подведение итогов работы за год. Оценка проектов подготовленных в форме стендовых выступлений (номинации «Промышленные роботы», «Групповые роботы», «Забавные роботы», «Игровые роботы-симуляторы», «Робот-спортсмен», «Роботы в искусстве», «Оригинальный проект»).

Практика: Презентация изготовленных моделей роботов.

## **1.4. Планируемые результаты**

Программа обеспечивает достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов.

**Личностные результаты** обучения по программе «*NanoTech*»:

- возросший интерес к предмету «Технология», «Физика», «Информатика», «Математика» и другим смежным с робототехникой наукам;
- осознание возможностей и роли робототехники в познании окружающего мира;
- понимание причины успешности/неуспешности в учебной деятельности.

**Метапредметными результатами** обучения по программе «*NanoTech*» являются:

- исследование предмета или процесса (его измеряемых характеристик);
- анализ, обобщение, классификация, установление закономерностей, составление алгоритма действий;
- моделирование различных процессов, воспроизводящих смысл отношений и зависимостей, характеризующих реальные явления;
- выполнение измерений в учебных и бытовых ситуациях;
- осуществление поиска необходимой информации, определение её ценности;
- умение делать выводы и использовать полученные знания при создании собственных конструкций;
- умение принимать учебную задачу, выполнять учебные действия на основе алгоритма;
- прогнозирование результата деятельности, нахождение и исправление ошибок;
- восприятие различных способов действий;
- понимание цели и смысла выполняемых заданий;
- понимание алгоритма выполнения заданий;

- осуществление первоначального контроля своих действий, понимание важности планирования своей деятельности;
- участие в коллективном обсуждении проблем;
- осуществление групповой работы над проектом;
- построение понятных для партнёра высказываний;
- преодоление эгоцентризма в межличностном взаимодействии;
- наблюдение за действиями других участников в процессе коллективной творческой деятельности.

**Предметные результаты** обучения по программе «*NanoTech*» - формирование знаний и умений.

Учащиеся, освоившие программу,

**должны знать:**

- виды конструкций, соединение деталей;
- последовательность изготовления конструкций;
- технику безопасности.

**должны уметь:**

- самостоятельно изготавливать различные роботизированные устройства;
- реализовывать творческий замысел.

**должны обладать:**

- знаниями о простейших основах механики, о начальном программировании;
- трудолюбием.

## **Блок № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»**

### **2.1. Календарный учебный график**

Количество учебных недель – 36.

Начало занятий – с 1 сентября, окончание занятий – 31 мая.

Продолжительность каникул – с 1 июня по 31 августа (Приложение 1).

### **2.2. Условия реализации программы**

#### **Материально-техническое обеспечение программы:**

- оборудованный учебный кабинет;
- ПК с выходом в Интернет;
- программное обеспечение LEGO;
- интерактивный комплекс (доска, проектор);
- образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике;
- комплект специальной учебной литературы.

#### **Методическое обеспечение**

Организация работы с продуктами LEGO, которые используются при реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «*NanoTech*», базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров, они ещё и вовлечены в игровую деятельность.

Первоначальное использование конструкторов LEGO требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде.

В дальнейшем, учащиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной прототипа компенсируется возрастающей активностью любознательности учащегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также на самостоятельность школьников.

В процессе обучения используются разнообразные методы:

I. Традиционные:

– объяснительно-иллюстративный метод (лекция, беседа, рассказ, работа с литературой и т.п.);

– репродуктивный метод;

– метод проблемного изложения;

– частично-поисковый (или эвристический) метод;

– исследовательский метод.

II. Современные:

– метод проектов;

– метод портфолио;

– метод обучения в сотрудничестве;

– метод взаимообучения.

В программу «*NanoTech*» включены следующие содержательные линии:

– аудирование - умение слушать и слышать, то есть адекватно воспринимать инструкции;

– чтение - осознанное самостоятельное чтение языка программирования;

– говорение - умение участвовать в диалоге, отвечать на заданные вопросы, создавать монолог, высказывать свои впечатления;

– творческая деятельность - конструирование, моделирование, проектирование.

Приёмы и методы организации занятий.

I. Методы организации и осуществления занятий:

1. Перцептивный акцент:

1) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);

2) наглядные методы (демонстрация мультимедийных презентаций, фотографий).

2. Гностический интенсификатор:

1) иллюстративно-объяснительные методы;

2) репродуктивные методы;

3) проблемные методы (методы проблемного изложения);

4) эвристические (частично-поисковые) методы;

5) исследовательские методы.

3. Логический аспект:

1) индуктивные методы, дедуктивные методы;

2) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация.

II. Методы стимулирования и мотивации деятельности.

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям: познавательные задачи, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

Методы стимулирования мотивов сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, приучение, упражнение, поощрение.

Основными формами учебного процесса являются:

– групповые учебно-практические и теоретические занятия;

– индивидуальная проектная деятельность;

– комбинированные занятия.

Основные методы обучения, применяемые в ходе реализации программы «*NanoTech*»:

- 1) устный;
- 2) проблемный;
- 3) частично-поисковый;
- 4) исследовательский;
- 5) формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, практика);
- 6) обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия);
- 7) контроль и проверка умений и навыков (самостоятельная работа);
- 8) создание ситуаций творческого поиска;
- 9) стимулирование (поощрение).

#### **Кадровое обеспечение.**

Педагог должен иметь высшее или среднее профессиональное образование в области, соответствующей направленности программы без предъявления требований к стажу работы.

### **2.3. Формы аттестации**

Система оценки результатов освоения программы состоит из текущего контроля, входной, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся.

**Текущий контроль** проводится с целью установления фактического уровня теоретических знаний и практических умений и навыков по разделам и темам дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Текущий контроль усвоения обучающимися пройденного материала осуществляется педагогом по каждой изученной теме. Достигнутые умения и навыки заносятся в диагностическую карту.

Текущий контроль может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы.

Основная форма подведения итогов по каждой теме – анализ достоинств и недостатков конструкций, изготовленных обучающимися, опрос, тестирование, соревнование.

**Промежуточная аттестация** учащихся проводится с целью объективной оценки усвоения материала дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Промежуточная аттестация проводится как оценка результатов обучения за определённый промежуток учебного времени (полугодие, год) и включает в себя проверку теоретических знаний и практических умений и навыков.

Промежуточная аттестация может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы, опрос, тестирование.

**Итоговая аттестация** обучающихся проводится с целью выявления уровня развития способностей и личностных качеств и их соответствия прогнозируемым результатам освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Итоговая аттестация осуществляется в конце обучения и включает в себя проверку теоретических знаний и практических умений и навыков.

Итоговая аттестация учащихся может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы, тестирование, выставка работ.

Выставочная деятельность является важным итоговым этапом занятий и организуется в конце учебного года. В выставке допускается как индивидуальное, так и коллективное участие школьных команд. Максимальное количество участников в команде допускается от 2 до 4 учащихся.

Создание портфолио также является эффективной формой оценивания и подведения итогов деятельности обучающихся.



В портфолио включаются фото и видеоизображения продуктов собственного творчества, материалы самоанализа, схемы, иллюстрации, эскизы и т.п.

## **2.4. Оценочные материалы**

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа предполагает оценку не только творческого, но и личностного характера.

На каждом занятии ведётся наблюдение за выполнением заданий, проводится индивидуальная работа, а также диагностируется теоретическая подготовка (тестирование, опрос). В конце каждого полугодия организуется контрольное занятие, на котором проверяется уровень знаний и умений, развитие творческих способностей и личный рост обучающихся.

### **Критерии оценки уровня теоретической подготовки:**

- высокий уровень – обучающийся освоил практически весь объём знаний (80-100%), предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- средний уровень – у обучающегося объём усвоенных знаний составляет 50-70%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- низкий уровень – обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; избегает употребления в речи специальных терминов.

### **Критерии оценки уровня практической подготовки:**

- высокий уровень – обучающийся овладел на 80-100% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

– средний уровень – у обучающегося объём усвоенных умений и навыков составляет 50-70%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

– низкий уровень - обучающийся овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков; испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

### Система диагностики результативности программы (педагогический мониторинг)

	Направление диагностики	Параметры диагностики	Методы диагностики	Методики
<b>Обучение</b>	I. Теоретические ЗУН	Владение основными понятиями, умениями	Опрос Наблюдение	-
	II. Практическая творческая деятельность обучающихся	Личностные достижения обучающихся в процессе усвоения программы	Анализ творческой деятельности: - изготовление роботизированных устройств; - защита проектов; - участие в выставках. Наблюдение	Анализ творческой деятельности
	I. Особенности личностной сферы	Работоспособность	Тестирование	Методика «Таблицы Шульце»
		Ориентация на успех	Тестирование Наблюдение	Методика «Успеха и боязнь неудачи» (А. Реан)
		Готовность к саморазвитию	Тестирование	Методика «Готовность к саморазвитию»
<b>Развитие</b>	II. Познавательная сфера	Мотивация	Тестирование	Методика «Лесенка побуждений» (Л.И. Божович, А.К. Марков)
		Внимание	Тестирование, Наблюдение	«Изучение внимания у школьников» (П.Я. Гальперин, С.Л. Кабылицкая)
			Анкетирование Беседа	Анкета «Кругозор»
		Творческое мышление	Тестирование Наблюдение	Методика «Тест креативности» (О.И. Мотков)
<b>В</b>	I. Нравственная	Ценностные	Тестирование	Опросник

	сфера	ориентации		«Ценностные Ориентации» (М. Рокича)
	II. Социальные отношения	Удовлетворенность отношениями в группе, положение личности в коллективе, сплоченность коллектива	Тестирование Наблюдение	«Мотивы участия в делах коллектива», «Методика изучения социально-психологического климата группы»
	III. Профессиональное самоопределение	Профессиональные намерения, готовность к выбору профессии	Тестирование	Методика Дж. Голланда «Профессиональный тип личности»

## 2.5. Методическое обеспечение

№ п/п	Название раздела, темы	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы, методы, приёмы обучения	Формы подведения итогов
	<b>Вводное занятие.</b>	ПК с выходом в Интернет Интерактивный комплекс (доска, проектор) Презентации	Беседа Словесный Объяснительно-иллюстративный	Опрос
<b>Раздел I. Основы робототехники</b>				
1.1.	Знакомство с образовательными наборами по механике, мехатронике и робототехнике. Обзор компонентов и программного обеспечения. Краткое описание механических компонентов. Организация рабочего места	ПК с выходом в Интернет Интерактивный комплекс (доска, проектор) образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике Инструкции Презентации Учебная литература по теме	Беседа Практикум Словесный Практический Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый Исследовательский Репродуктивный	Наблюдение Опрос Практическая работа
1.2.	Механическая передача. Виды механической передачи	ПК с выходом в Интернет Интерактивный комплекс (доска, проектор) образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике Инструкции Презентации Учебная литература по теме	Беседа Практикум Словесный Практический Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый Исследовательский Репродуктивный	Наблюдение Опрос Практическая работа

1.3.	Ремённая и фрикционная передачи	ПК с выходом в Интернет Интерактивный комплекс (доска, проектор) образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике Инструкции Презентации Учебная литература по теме	Беседа Практикум Словесный Практический Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый Исследовательский Репродуктивный	Наблюдение Опрос Практическая работа
1.4.	Соосный редуктор. Картер редуктора	ПК с выходом в Интернет Интерактивный комплекс (доска, проектор) образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике Инструкции Презентации <b>Учебная литература по теме</b>	Беседа Практикум Словесный Практический Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый Исследовательский Репродуктивный	Наблюдение Опрос Практическая работа
1.5.	Программы для построение трёхмерных моделей	ПК с выходом в Интернет Интерактивный комплекс (доска, проектор) образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике Инструкции Презентации Учебная литература по теме	Беседа Практикум Словесный Практический Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый Исследовательский Репродуктивный	Наблюдение Опрос Практическая работа
1.6.	Источники питания. Электродвигатель	ПК с выходом в Интернет Интерактивный комплекс (доска, проектор) образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике Инструкции Презентации Учебная литература по теме	Беседа Практикум Словесный Практический Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый Исследовательский Репродуктивный	Наблюдение Опрос Практическая работа
1.7.	Контроллеры. Программное обеспечение. Исполнительские устройства	ПК с выходом в Интернет Интерактивный комплекс (доска, проектор) образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике Инструкции Презентации Учебная литература по	Беседа Практикум Словесный Практический Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый Исследовательский Репродуктивный	Наблюдение Опрос Практическая работа

		теме		
1.8.	Команды низкого и высокого уровня. Датчики и обратная связь	ПК с выходом в Интернет Интерактивный комплекс (доска, проектор) образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике Инструкции Презентации Учебная литература по теме	Беседа Практикум Словесный Практический Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый Исследовательский Репродуктивный	Наблюдение Опрос Практическая работа
1.9.	Учим робота. Языки программирования	ПК с выходом в Интернет Интерактивный комплекс (доска, проектор) образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике Инструкции Презентации <b>Учебная литература по теме</b>	Беседа Словесный Объяснительно-иллюстративный	Опрос
1.10.	Учим робота. Начинаем программировать	ПК с выходом в Интернет Интерактивный комплекс (доска, проектор) образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике Инструкции Презентации Учебная литература по теме	Беседа Практикум Словесный Практический Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый Исследовательский Репродуктивный	Наблюдение Опрос Практическая работа
1.11.	Собираем робота	ПК с выходом в Интернет Интерактивный комплекс (доска, проектор) образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике Инструкции Презентации Учебная литература по теме	Практикум Словесный Практический Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый Исследовательский Репродуктивный	Наблюдение Опрос Практическая работа
1.12.	Программируем робота с помощью образовательных наборов по механике, мехатронике и робототехнике. Программа «Помогите!»	ПК с выходом в Интернет Интерактивный комплекс (доска, проектор) образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике Инструкции Презентации	Беседа Практикум Словесный Практический Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый Исследовательский	Наблюдение Опрос Практическая работа

		Учебная литература по теме	Репродуктивный	
1.13.	Программируем робота с помощью образовательных наборов по механике, мехатронике и робототехнике. Программа «Ваш тренер»	ПК с выходом в Интернет Интерактивный комплекс (доска, проектор) образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике Инструкции Презентации Учебная литература по теме	Практикум Словесный Практический Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый Исследовательский Репродуктивный	Наблюдение Опрос Практическая работа
1.14.	Сборка робота с датчиками цвета и ультразвуковым дальномером	ПК с выходом в Интернет Интерактивный комплекс (доска, проектор) образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике Инструкции Презентации Учебная литература по теме	Практикум Словесный Практический Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый Исследовательский Репродуктивный	Наблюдение Опрос Практическая работа
1.15.	Программируем робота с помощью образовательных наборов по механике, мехатронике и робототехнике. Программа «Развивающая игра»	ПК с выходом в Интернет Интерактивный комплекс (доска, проектор) образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике Инструкции Презентации Учебная литература по теме	Практикум Словесный Практический Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый Исследовательский Репродуктивный	Наблюдение Опрос Практическая работа
2.1.	<b>Раздел II. Конструкция. Движение. Управление.</b> Практическая работа №1 «Забота о растениях» (часть 1)	ПК с выходом в Интернет Интерактивный комплекс (доска, проектор) образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике Инструкции Презентации Учебная литература по теме	Беседа Практикум Словесный Практический Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый Исследовательский Репродуктивный	Наблюдение Опрос Практическая работа
2.2.	Практическая работа №1 «Забота о растениях» (часть 2)	ПК с выходом в Интернет Интерактивный комплекс (доска, проектор) образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике Инструкции	Беседа Практикум Словесный Практический Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый	Наблюдение Опрос Практическая работа

		Презентации Учебная литература по теме	Исследовательский Репродуктивный	
2.3.	Практическая работа №2 «Скорость ветра» (часть 1)	ПК с выходом в Интернет Интерактивный комплекс (доска, проектор) образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике Инструкции Презентации Учебная литература по теме	Беседа Практикум Словесный Практический Объяснительно- иллюстративный Частично- поисковый Исследовательский Репродуктивный	Наблюдение Опрос Практическая работа
2.4.	Практическая работа №2 «Скорость ветра» (часть 2)	ПК с выходом в Интернет Интерактивный комплекс (доска, проектор) образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике Инструкции Презентации Учебная литература по теме	Беседа Практикум Словесный Практический Объяснительно- иллюстративный Частично- поисковый Исследовательский Репродуктивный	Наблюдение Опрос Практическая работа
2.5.	Практическая работа №3 «Дождь или солнце»	ПК с выходом в Интернет Интерактивный комплекс (доска, проектор) образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике Инструкции Презентации Учебная литература по теме	Беседа Практикум Словесный Практический Объяснительно- иллюстративный Частично- поисковый Исследовательский Репродуктивный	Наблюдение Опрос Практическая работа
2.6.	Практическая работа №4 «Повторить 5 раз» (усовершенствова ние программы)	ПК с выходом в Интернет Интерактивный комплекс (доска, проектор) образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике Инструкции Презентации Учебная литература по теме	Беседа Практикум Словесный Практический Объяснительно- иллюстративный Частично- поисковый Исследовательский Репродуктивный	Наблюдение Опрос Практическая работа
2.7.	Практическая работа №5 «Брейк-данс» (часть 1)	ПК с выходом в Интернет Интерактивный комплекс (доска, проектор) образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике	Беседа Практикум Словесный Практический Объяснительно- иллюстративный Частично-	Наблюдение Опрос Практическая работа

		Инструкции Презентации Учебная литература по теме	поисковый Исследовательский Репродуктивный	
2.8.	Практическая работа №5 «Брейк-данс» (часть 2)	ПК с выходом в Интернет Интерактивный комплекс (доска, проектор) образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике Инструкции Презентации Учебная литература по теме	Беседа Практикум Словесный Практический Объяснительно- иллюстративный Частично- поисковый Исследовательский Репродуктивный	Наблюдение Опрос Практическая работа
	<b>Раздел III. Индивидуальная проектная деятельность</b>	ПК с выходом в Интернет Интерактивный комплекс (доска, проектор) образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике Инструкции Презентации <b>Учебная литература по теме</b>	Беседа Практикум Словесный Практический Объяснительно- иллюстративный Частично- поисковый Исследовательский Репродуктивны	Открытое занятие Наблюдение Опрос Практическая работа
	<b>Итоговое занятие. Выставка</b>	ПК с выходом в Интернет Интерактивный комплекс (доска, проектор) образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике Инструкции Презентации Учебная литература по теме	Практикум Словесный Практический Объяснительно- иллюстративный Частично- поисковый Исследовательский	Подведение итогов работы за год. Выставка



## 2.6. Список литературы

### для педагога:

- 1) Алексеев А.П., Богатырев В.А. Робототехника. – М.: Просвещение, 2016.
- 2) Комарова Л.Г. Строим из LEGO (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). – М.: ЛИНКА-ПРЕСС, 2001.
- 3) Корягин А.В. Образовательная робототехника (Lego WeDo). Сборник методических рекомендаций и практикумов. – М.: ДМК Пресс, 2016.
- 4) Макаров И.М., Топчеев Ю.И. Робототехника: история и перспективы. – М.: ИНТ, 2017.
- 5) Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М.: ИНТ, 2016.
- 6) Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие / под ред. А.С. Злаказова, Г.А. Горшкова, С.Г. Шевалдиной. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.

### для обучающихся:

- 1) Русин Г.С., Дубовик Е.В., Иркова Ю.А. Привет, робот! Моя первая книга по робототехнике. – СПб.: Наука и техника, 2018.
- 2) Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей - СПб: Наука, 2010.

### интернет-сайты:

- 1) Каталог сайтов по робототехнике – полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике [Электронный ресурс]: сайт. Электрон. дан. – Режим доступа: <http://robotics.ru>
- 2) Официальный сайт LEGO Education [Электронный ресурс]: сайт. Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.lego.com/ru-ru/mindstorms>
- 3) Сайт Всероссийского учебно-методического центра образовательной робототехники [Электронный ресурс]: сайт. Электрон. дан. – Режим доступа: <http://xn----8sbhby8arey.xn--p1ai/>

## 2.7. Глоссарий (понятийный аппарат)

- 1) Автомат – это устройство, которое может работать по заложенной в него программе без участия человека.
- 2) Алгоритм – это последовательность действий, приводящих от исходного состояния к конечному результату.
- 3) Балка – несущая часть большинства конструкций с крепёжными отверстиями или выступами.
- 4) Вал – это стержень, свободно вращающийся в отверстиях опор и обеспечивающий вращение колёс.
- 5) Винт – это крепёжный элемент со спиральной нарезкой и головкой со шлицем.
- 6) Втулка – это кольцо или короткая трубка для фиксации оси.
- 7) Гайка – это кольцо со спиральной нарезкой изнутри для навинчивания на винт.
- 8) Двигатель – устройство, которое превращает энергию, чаще всего электрическую, в движение.
- 9) Жёсткий узел – это конструктивное соединение, в котором концы деталей соединены между собой жёстко без возможности вращения.
- 10) Колесо – это диск, вращающийся на оси.
- 11) Конструктор – это набор стандартных деталей, из которых можно собрать много разных моделей.
- 12) Контроллер – это электронное устройство управления.
- 13) Крепёжные элементы – это детали конструктора, которые необходимы для надёжного соединения.
- 14) Механизм – это устройство, с помощью которого человек выполняет физическую работу, или подвижная часть некоторого более сложного устройства. Механизмы служат для передачи движения и преобразования энергии.
- 15) Механическая передача – это механизм, обеспечивающий передачу и преобразование механического движения.

- 16) Несущие детали – это опорный элемент конструкции.
- 17) Образовательная робототехника – это направление, в котором осуществляется современный подход к внедрению элементов технического творчества в учебный процесс через объединение конструирования и программирования в одном курсе.
- 18) Планка – это плоская упругая полоска с отверстиями.
- 19) Ремённая передача - это механизм, позволяющий передавать вращение на достаточно большое расстояние.
- 20) Робот – это автомат, который способен ориентироваться в окружающей среде и обладает элементами искусственного интеллекта, то есть он может принимать «самостоятельные решения», например, управлять автомобилем вместо водителя.
- 21) Робототехника – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства.
- 22) Рычаг – это простейший механизм, представляющий собой балку, способную поворачиваться вокруг точки опоры.
- 23) Сенсор – устройство (датчик) для контроля действий робота на основании измеряемых им параметров.
- 24) Фиксатор – это элемент, закрепляющий ось в нужном положении.
- 25) Фрикционная передача – это механизм, в котором вращение передаётся за счёт трения.
- 26) Шарнир – это подвижное соединение двух частей механизма, обеспечивающее их вращение.
- 27) Шестерёнка (зубчатое колесо) – это колесо с зубчиками отверстием для оси.
- 28) Шлиц – это прорезь под отвёртку в головке винта.
- 29) Штифт – это крепёжный элемент для соединения деталей через отверстия.

## Календарный учебный план

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«NanoTech» (ознакомительный уровень)

Год обучения: 1

Группа: \_\_\_\_\_

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятий	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Вводное занятие	2	История развития робототехники в мире, в России. Робототехника и её законы. Роботы, используемые в промышленности и быту. Правила техники безопасности при работе с электроинструментами и оборудованием. Требования к роботам различного назначения. Определение технических требований при конструировании и программировании роботов. Простейшие механизмы		Беседа Наблюдение Опрос
2				Комбинированное занятие	2	Знакомство с образовательными наборами по механике, мехатронике и робототехнике. Обзор компонентов и программного обеспечения. Краткое описание механических компонентов. Организация рабочего места		Наблюдение Опрос Практическая работа
3				Комбинированное занятие	2	Механическая передача. Виды механической передачи		Наблюдение Опрос Практическая работа
4				Комбинированное занятие	2	Ремённая и фрикционная передачи		Наблюдение Опрос Практическая работа
5				Комбинированное занятие	2	Соосный редуктор. Картер редуктора		Наблюдение Опрос Практическая работа
6				Комбинированное занятие	2	Программы для построения трёхмерных моделей		Наблюдение Практическая работа
7				Комбинированное занятие	2	Источники питания. Электродвигатель		Наблюдение Опрос Практическая работа
8				Комбинированное занятие	2	Контроллеры. Программное обеспечение.		Наблюдение Опрос Практическая работа

						Исполнительские устройства		работа
9				Комбинированное занятие	2	Команды низкого и высокого уровня. Датчики и обратная связь		Наблюдение Практическая работа
10				Комбинированное занятие	2	Учим робота. Языки программирования		Беседа Наблюдение Опрос
11				Комбинированное занятие	2	Учим робота. Начинаем программировать		Наблюдение Опрос Практическая работа
12				Комбинированное занятие	2	Собираем робота		Наблюдение Опрос Практическая работа
13				Комбинированное занятие	2	Программируем робота с помощью образовательных наборов по механике, мехатронике и робототехнике. Программа «Повторить 5 раз»		Наблюдение Опрос Практическая работа
14				Комбинированное занятие	2	Программируем робота с помощью образовательных наборов по механике, мехатронике и робототехнике. Программа «Ваш тренер»		Наблюдение Практическая работа
15				Комбинированное занятие	2	Сборка робота с датчиками цвета и ультразвуковым дальномером		Наблюдение Опрос Практическая работа
16				Комбинированное занятие	2	Программируем робота с помощью образовательных наборов по механике, мехатронике и робототехнике. Программа «Развивающая игра»		Наблюдение Практическая работа
17				Практическое занятие	2	Практическая работа №1 «Забота о растениях» (часть 1)		Наблюдение Опрос Практическая работа
18				Практическое занятие	2	Практическая работа №1 «Забота о растениях» (часть 2)		Наблюдение Опрос Практическая работа
19				Практическое занятие	2	Практическая работа №2 «Скорость ветра» (часть 1)		Наблюдение Практическая работа
20				Практическое занятие	2	Практическая работа №2 «Скорость ветра» (часть 2)		Наблюдение Практическая работа
21				Практическое занятие	2	Практическая работа №3 «Дождь или солнце»		Наблюдение Практическая работа
22				Практическое занятие	2	Практическая работа №3 «Дождь или солнце»		Наблюдение Практическая работа
23				Практическое занятие	2	Практическая работа №4 «Повторить 5 раз» (усовершенствование программы)		Наблюдение Практическая работа
24				Практическое занятие	2	Практическая работа №4 «Повторить 5 раз» (усовершенствование программы)		Наблюдение Практическая работа
25				Практическое занятие	2	Практическая работа №5 «Брейк-данс» (часть 1)		Наблюдение Практическая работа

26				Практическое занятие	2	Практическая работа №5 «Брейк-данс» (часть 2)		Наблюдение Практическая работа
27				Занятие по систематизации и обобщению знаний	2	Индивидуальная проектная деятельность		Практическая работа
28				Занятие по систематизации и обобщению знаний	2	Индивидуальная проектная деятельность		Практическая работа
29				Занятие по систематизации и обобщению знаний	2	Индивидуальная проектная деятельность		Практическая работа
30				Занятие по систематизации и обобщению знаний	2	Индивидуальная проектная деятельность		Практическая работа
31				Занятие по систематизации и обобщению знаний	2	Индивидуальная проектная деятельность		Наблюдение Опрос Практическая работа
32				Занятие по систематизации и обобщению знаний	2	Индивидуальная проектная деятельность		Наблюдение Опрос Практическая работа
33				Занятие по систематизации и обобщению знаний	2	Индивидуальная проектная деятельность		Наблюдение Опрос Практическая работа
34				Занятие по систематизации и обобщению знаний	2	Индивидуальная проектная деятельность		Наблюдение Опрос Практическая работа
35				Занятие по систематизации и обобщению знаний	2	Индивидуальная проектная деятельность		Наблюдение Опрос Практическая работа
36				Итоговое занятие	2	Итоговое занятие. Выставка		Подведение итогов работы за год. Выставка