

Управление образования администрации муниципального образования  
«Советский городской округ»

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Центр развития творчества»  
(МБУДО «ЦРТ»)

Документ подписан электронной подписью

Кирина Наталия Викторовна

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ "ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСТВА"

Серийный номер:

0A098E3BVC0EC65038B7E9E549679EED73DCE912

Срок действия с 23.08.2021 до 23.11.2022

УЦ: Федеральное казначейство

Подписано: 16.08.2022 13:44 (UTC)



Утверждаю:  
Директор МБУДО «ЦРТ»  
— Н.В. Кирина  
приказ № 49 от «27» мая 2022 г.

Разноуровневая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности

**«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 7-16 лет

Срок реализации: 3 года

Автор-составитель  
Захарова Ирина Геннадьевна,  
педагог дополнительного образования

Советск  
2022 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов. Лидирующие позиции в области робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение Lego Education) с образовательными конструкторами серии Mindstorms, Fischertechnik. В некоторых странах (США, Япония, Корея и др.) при изучении робототехники используются и более сложные кибернетические конструкторы.

Разноуровневая дополнительная общеобразовательная программа технической направленности «Робототехника» направлена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования, 3D моделирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Новизна программы заключается в понимании приоритетности практико-ориентированной работы, направленной на развитие навыков соревновательной робототехники у обучающихся, а также развития навыков командной работы и управления временем при использовании специальных наборов ПервоРоботLegoWeDo, LegoMindstorms NXT 2.0 и LegoMindstorms EV3. Кроме того, в программу включены темы по изучению 3D технологий.

Особенности структуры программы заключаются в том, что каждый учебный год представлен как цикл, имеющий цель, задачи, учебно-тематический план, содержание курса и планируемые результаты.

Обучение рассчитано на 3 года.

Первый год обучения (*ознакомительный уровень*) направлен на ознакомление обучающихся с основами конструирования и программирования в образовательной среде Lego Education WeDo.

Второй год обучения (*базовый уровень*) направлен на освоение обучающимися работы с конструктором Lego Mindstorms NXT 2.0, имеющим большие функциональные возможности и средой программирования Lego Education NXT 2.0.

Третий год обучения (*продвинутый уровень*) направлен на совершенствование и применение полученных знаний и практических умений при работе с конструктором Lego Mindstorms EV3. Что дает возможность обучающимся готовиться и участвовать в мероприятиях по робототехнике, имеющим профильное физико-математическое направление.

**Актуальность** программы состоит в том, что в 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.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. В ряде техникумов, колледжей и ВУЗов присутствуют специальности, связанные с робототехникой, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность продолжения учебы в данном направлении. Многие абитуриенты стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники.

**Отличительной особенностью** программы является предоставление детям права выбирать самостоятельно тот или иной конкретный объект конструирования и моделирования в рамках темы. Программа учит детей осмысленному, творческому подходу к техническому конструированию, моделированию и программированию.

**Адресат программы.** Возраст детей, участвующих в реализации программы: 7-16 лет.

**Психологические особенности.** У обучающихся младшего школьного возраста слабо развито произвольное внимание, наблюдается склонность к механическому запоминанию без осознания смысловых связей внутри запоминаемого материала, развитие наглядно-образной памяти, недостаточность воли, эмоциональность и импульсивность. В связи с этим работа с обучающимися данной возрастной категории направлена в основном на формирование первичных навыков работы с конструкторами и основами программирования.

Обучающиеся среднего школьного возраста становятся более усидчивы, проявляется способность к абстрактному мышлению, у них происходит развитие наблюдательности, внимания, творческого мышления. Для эффективного усвоения программы обучающимся предлагается решать проблемные задачи, сравнивать, выделять главное, искать причинно-следственные зависимости.

**Объем и срок освоения программы.** Объем: 1 год обучения – 72 часа; 2 год – 72 часа; 3 год – 144 часов. Срок реализации программы – три года (288 часов).

**Формы обучения** – очная. Возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с использованием индивидуальных и групповых форм организации образовательного процесса. При организации дистанционного обучения используются разработанные педагогом презентации с текстовым комментарием, материалы образовательных Интернет-ресурсов, адресные дистанционные консультации.

**Особенности организации образовательного процесса.** Набор на обучение свободный, без предварительных вступительных испытаний. Если ребенок имеет навыки работы с конструктором и знаком с основами программирования, то возможно зачисление в группу по программе второго и третьего года обучения. Во время занятий к обучающимся осуществляется индивидуальный и

дифференцированный подход. Занятия делятся на теоретические и практические, учитывая возрастные, психологические и индивидуальные особенности обучающихся.

Для успешного развития ребенка на занятиях по робототехнике опора в образовательном процессе делается на практическую деятельность как ведущую. Создаются необходимые условия для вовлечения всех участников в образовательный процесс: обучающийся, родитель, педагог, администрация. Осуществляется интеграция учебной и воспитательной функции образовательного процесса. Происходит формирование предметно-развивающей среды с учётом основных принципов её построения. При организации занятий делается упор на доступность, эмоциональность, способность заинтересовать обучающихся для развития у них технического мышления и творческих способностей. Единство взаимосвязанных целей, принципов, содержания, форм и методов, условий педагогической деятельности, обеспечивают успешность процесса социально-педагогической адаптации обучающихся к современному социуму в процессе реализации программы.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность.** Режим занятий: 1-ый год и 2-ой обучения – 2 часа в неделю; 3-ий год обучения – 4 часа в неделю. 1 час согласно СанПиН: 30 минут - 45 минут.

**Педагогическая целесообразность** реализации программы заключается в том, что введение программы неизбежно изменит картину восприятия обучающимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

**Практическая значимость** программы состоит в формировании у обучающихся навыков работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими возможностями конструктора и используемым программным обеспечением

позволяют в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную педагогом или самим обучающимся задачу.

**Ведущие теоретические идеи** программы основаны на концепции включения робототехники в образовательный процесс для приобретения обучающимися образовательных результатов, востребованных на рынке труда.

Ключевые понятия: робот, робототехнические (роботизированные) системы (РТС), мобильные (движущиеся) РТС, манипуляционные РТС, манипулятор, объект манипулирования, промышленный робот, задающий орган, исполнительный орган, рабочий орган, захватное устройств, система программного управления, управляющая программа, информационная система, 3D модель.

**Цель программы:** создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации обучающихся для возможного продолжения учебы в учреждениях СПО, ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой и 3D технологиями.

**Задачи:**

Образовательные:

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности обучающихся.
- Ознакомление обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов.
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой.
- Решение обучающимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

Развивающие:

- Развитие у обучающихся инженерного мышления, навыков конструирования, моделирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем.
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности.
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения обучающихся.
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

Воспитательные:

- Повышение мотивации обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем и 3D моделей.
- Формирование у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата.
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

**Принципы отбора содержания:** актуальность, доступность, наглядность, целостность, системность содержания вопросов и заданий, прослеживание межпредметных связей, практическая направленность.

**Основные формы и методы обучения,** используемые на занятиях: фронтальная, индивидуальная, коллективная, групповая и парная формы обучения. Интересные по форме занятия, проводимые в дружественной и, в то же время, деловой атмосфере, повышают эффективность обучения. Используются такие педагогические технологии как обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии. Для предъявления учебной информации используются следующие методы: объяснительно - иллюстративный - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.); эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.); проблемный - постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися; программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность); репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу); частично - поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога; поисковый – самостоятельное решение проблем; метод проблемного изложения - постановка проблемы педагогом, решение проблемы обучающимся, соучастие других обучающихся при решении проблемы. Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы: предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос); текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов); тематические (тесты); итоговые (защита проектов, соревнования).

**Планируемые результаты:**

По окончанию курса обучения обучающиеся должны

***ЗНАТЬ:***

- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами;
- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу, при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;

***УМЕТЬ:***

- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов и программного обеспечения

**Механизм оценивания образовательных результатов.** Для отслеживания уровня усвоения знаний и умений используются входные, промежуточные и итоговые проверочные работы.

Формы контроля результатов:

- целенаправленное наблюдение (фиксация проявляемых обучающимися действий и качеств по заданным параметрам);
- самооценка обучающегося по принятым формам (например, лист с вопросами по саморефлексии конкретной деятельности);
- результаты учебных проектов.
- результаты соревнований, выставок, олимпиад.

Результаты обучения выставляются в баллах и фиксируются на карточках мониторинга.

Для оперативного контроля знаний и умений по курсу используются систематизированные упражнения и задания разных типов. Подходы к оцениванию представляются следующим образом: оценивание по системе «зачет-незачет»; вербальное поощрение, похвала, одобрение, интерес одноклассников и членов семьи к результатам собственной деятельности.

**Формы подведения итогов реализации программы.** По окончании курса обучающимся представляется возможность ответить на вопросы и выполнить практическое задание или выполнить творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам. Результаты работ зафиксированы в карте мониторинга (результативности) или на фото- или видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике. Фото- и видео материалы по результатам работ обучающихся могут размещаться на сайте учреждения и могут быть рекомендованы для участия на фестивалях и конкурсах разного уровня.

## **Первый год обучения (ознакомительный уровень)**

72 часа, 2 часа в неделю

Программа первого года обучения предполагает постепенное знакомство обучающихся с правилами работы с конструктором. Собирая базовые модели, предложенные программным обеспечением Lego Education WeDo и анализируя проделанную работу, у обучающихся формируются начальные понятия способов соединения и принципов взаимодействия элементов, входящих в состав модели. Игровая форма проведения занятия помогает адаптироваться в новых технических терминах, осмысленно составлять программы работы роботизированных механизмов, а также приобрести навыки коллективной работы в малой группе.

**Цель** данного уровня подготовки: сформировать у обучающихся начальные знания и умения при работе с конструктором и основами программирования в среде Lego Education WeDo.

### **Задачи:**

#### Образовательные:

- Ознакомление обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботизированных механизмов.

- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой, развитием речи и технологией.

- Решение обучающимися кибернетических задач.

#### Развивающие:

- Развитие у обучающихся инженерного мышления, навыков конструирования, моделирования, программирования и эффективного использования кибернетических механизмов.

- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности.

- Развитие креативного мышления и пространственного воображения.

- Организация и участие в играх и выставках.

#### Воспитательные:

- Повышение мотивации обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных механизмов.

- Формирование у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата.

- Формирование навыков проектного мышления и работы в команде.

**Планируемые результаты.** По итогам первого года обучения обучающийся демонстрирует следующие результаты:

- имеет представление о значимости робототехники в современном мире;

- знает правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами;

- проявляет интерес к занятиям по робототехнике;

- знает элементную базу, с помощью которой собирается механизм;

- знает порядок взаимодействия механических узлов с электронными и оптическими устройствами;



- знает порядок создания алгоритма программы действия роботизированных механизмов;
- умеет проводить сборку базовых механизмов;
- умеет объяснить принцип взаимодействия деталей и механизмов;
- умеет создавать программы для механизмов в среде программирования Lego Education WeDo.

### Учебный план

№ п/п	Наименование разделов, тем	В том числе		Общее кол-во учебных часов
		Теория	Практика	
<b>1.</b>	<b>Введение</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
1.1	Цели и задачи курса. История развития робототехники. Основные термины	2	0	2
1.2	Свободное конструирование	0	2	2
1.3	<i>Вводный мониторинг</i>	0	2	2
<b>2.</b>	<b>Конструктор Перворобот Lego WEDO 9580</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
2.1	Название деталей	2	0	2
2.2	Способы крепления деталей	0	2	2
<b>3.</b>	<b>Программное обеспечение Lego WEDO 9580</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
3.1	Интерфейс программы. Перечень терминов. Звуки и фоны экрана	2	0	2
<b>4.</b>	<b>Первые шаги</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
4.1	Мотор и ось. Зубчатые колеса. Понижающая и повышающая зубчатая передача.	0	2	2
4.2	Датчик наклона. Шкивы и ремни. Ременная передача	0	2	2
4.3	Изменение скорости вращения. Датчик расстояния. Коронное зубчатое колесо	0	2	2
4.4	Червячная зубчатая передача. Кулачок. Рычаг	0	2	2
4.5	Блоки. Маркировка	0	2	2
4.6	<i>Промежуточная аттестация</i>	0	2	2
<b>5.</b>	<b>Забавные механизмы</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
5.1	Танцующие птицы	2	2	4
5.2	Забавная вертушка	0	2	2

5.3	Обезьянка - барабанщица	0	2	2
5.4	Свободное конструирование	0	2	2
<b>6.</b>	<b>Звери</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
6.1	Голодный аллигатор	2	2	4
6.2	Рычащий лев	2	2	4
6.3	Порхающая птица	0	2	2
6.4	Свободное конструирование	0	2	2
<b>7.</b>	<b>Футбол</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
7.1	Нападающий	2	2	4
7.2	Вратарь	2	2	4
7.3	Ликующие болельщики	0	2	2
7.4	Свободное конструирование	0	2	2
<b>8.</b>	<b>Приключения</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>12</b>
8.1	Спасение самолета	2	2	4
8.2	Спасение от великана	0	2	2
8.3	Непотопляемый парусник	0	2	2
8.4	Свободное конструирование	0	4	4
<b>9.</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Итого учебных часов</b>		<b>18</b>	<b>54</b>	<b>72</b>

## Содержание программы

### Раздел 1. Введение – 6 ч.

#### 1) Цели и задачи курса. История развития робототехники. Основные термины.

*Теория.* Знакомство с целями и задачами курса. Презентация и демонстрация готовых работ. Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном учреждении. Требования педагога к обучающимся на период обучения. Значимость роботов в жизни людей. История развития робототехники. Основные понятия робототехники: робот, робототехнические (роботизированные) системы (РТС), мобильные (движущиеся) РТС, манипуляционные РТС, манипулятор, объект манипулирования, промышленный робот, задающий орган, исполнительный орган, рабочий орган, захватное устройств, система программного управления, управляющая программа, информационная система.

#### 2) Свободное конструирование.

*Практика.* Свободное конструирование из Lego с целью выявления умений, навыков и интересов учащихся.

#### 3) Входной мониторинг.

*Практика.* Проверка знаний обучающихся по вопросам основ робототехники.

## **Раздел 2. Конструктор Перворобот Lego WEDO 9580 – 4 ч.**

### 1) Название деталей.

*Теория.* Знакомство с деталями конструктора.

### 2) Способы крепления деталей.

*Практика.* Разобрать способы креплений. Собрать простые конструкций.

## **Раздел 3. Программное обеспечение Lego WEDO 9580 – 2 ч.**

### 1) Интерфейс программы. Перечень терминов. Звуки и фоны экрана.

*Теория.* Показать интерфейс программы. Познакомиться с основными терминами. Показать возможность установки звуков и фонов экрана.

## **Раздел 4. Первые шаги – 12 ч.**

### 1) Мотор и ось. Зубчатые колеса. Понижающая и повышающая зубчатая передача.

*Практика.* Собрать простейшие конструкции содержащие мотор, ось, зубчатые колеса. Рассмотреть особенности конструкции и принцип работы, понижающей и повышающей зубчатой передачи.

### 2) Датчик наклона. Шкивы и ремни. Ременная передача.

*Практика.* Собрать простейшие конструкции содержащие датчик наклона. Рассмотреть особенности конструкции и принцип работы ременной передачи.

### 3) Изменение скорости вращения. Датчик расстояния. Коронное зубчатое колесо.

*Практика.* Рассмотреть механизм изменения скорости вращения при использовании ременной передачи. Собрать простейшие конструкции содержащие датчик расстояния, коронное зубчатое колесо.

### 4) Червячная зубчатая передача. Кулачок. Рычаг.

*Практика.* Собрать простейшие конструкции, содержащие червячную зубчатую передачу, кулачок, рычаг и рассмотреть их принцип действия.

### 5) Блоки. Маркировка.

*Практика.* Составить программы с блоками «Цикл», «Прибавить к экрану», «Вычесть из экрана», «Начать при получении письма». Собрать модель с двумя моторами и рассмотреть принцип маркировки.

### 6) Промежуточная аттестация.

*Практика.* Самостоятельная работа.

## **Раздел 5. Забавные механизмы – 10 ч.**

### 1) Танцующие птицы.

*Теория.* Основные элементы. Особенности работы модели.

*Практика.* Сборка модели. Программирование.

### 2) Забавная вертушка.

*Практика.* Сборка модели. Программирование.

### 3) Обезьянка – барабанщица.

*Практика.* Сборка модели. Программирование.

### 4) Свободное конструирование.

*Практика.* Сборка моделей по обозначенной теме.

## **Раздел 6. Звери – 12 ч.**

### 1) Голодный аллигатор.

*Теория.* Основные элементы. Особенности работы модели.

*Практика.* Сборка модели. Программирование.

### 2) Рычащий лев.

*Теория.* Основные элементы. Особенности работы модели.

*Практика.* Сборка модели. Программирование.

### 3) Порхающая птица.

*Практика.* Сборка модели. Программирование.

### 4) Свободное конструирование.

*Практика.* Сборка моделей по обозначенной теме.

## **Раздел 7. Футбол – 12 ч.**

### 1) Нападающий.

*Теория.* Основные элементы. Особенности работы модели.

*Практика.* Сборка модели. Программирование.

### 2) Вратарь.

*Теория.* Основные элементы. Особенности работы модели.

*Практика.* Сборка модели. Программирование.

### 3) Ликующие болельщики.

*Практика.* Сборка модели. Программирование.

### 4) Свободное конструирование.

*Практика.* Сборка моделей по обозначенной теме.

## **Раздел 8. Приключения – 12 ч.**

### 1) Спасение самолета.

*Теория.* Основные элементы. Особенности работы модели.

*Практика.* Сборка модели. Программирование.

### 2) Спасение от великана.

*Практика.* Сборка модели. Программирование.

### 3) Непотопляемый парусник.

*Практика.* Сборка модели. Программирование.

### 4) Свободное конструирование.

*Практика.* Сборка моделей по обозначенной теме.

## **Раздел 9. Промежуточная аттестация – 2 ч.**

*Практика.* Проверка знаний обучающихся по программе первого года обучения.

**Второй год обучения**  
**(базовый уровень)**  
72 часа, 2 часа в неделю

Программа второго года обучения направлена на знакомство обучающихся с конструктором Lego mindstorm nxt 2.0. Работа с конструктором позволяет обучающимся лучше усваивать материал через игровую и учебно-исследовательскую деятельность на занятиях. Применение на занятиях конструктора LEGO способствует развитию базовых навыков конструирования более сложных моделей и алгоритмического мышления. Осуществляется комплексный подход к развитию таких качеств личности, как внимательность, терпение, трудолюбие, а также происходит развитие коммуникативных навыков при работе в группах.

**Цель** данного уровня подготовки: сформировать у обучающихся базовые знания и умения при конструировании моделей и программировании в среде Lego mindstorm nxt 2.0. для дальнейшей возможности творческого самовыражения.

**Задачи:**

Образовательные:

- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой.
- Оказание содействия в конструировании роботов на базе микропроцессора NXT.
- Освоение среды программирования ПервоРобот NXT.
- Оказание содействия в составлении программы управления роботизированными моделями и механизмами
- Решение обучающимися кибернетических задач.

Развивающие:

- Развитие творческих способностей и логического мышления обучающихся.
- Развитие образного, технического мышления и умения выразить свой замысел;
- Развитие умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- Развитие применения знаний из различных областей знаний;

Воспитательные:

- Формирование умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

**Планируемые результаты.** По итогам второго года обучения обучающийся демонстрирует следующие результаты:

**Знает:**

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- конструктивные особенности различных роботов;

**Умеет:**

- использовать основные алгоритмы для решения задач;
- конструировать различные модели;

- использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;

Владеет:

- навыками работы с роботами;
- навыками работы в среде ПервоРобот NXT.

### Учебный план

№ п/п	Наименование разделов, тем	В том числе		Общее кол-во учебных часов
		Теория	Практика	
<b>1.</b>	<b>Введение</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
1.1	Цели и задачи курса. Техника безопасности. Основные термины	2	0	2
1.2	<i>Вводный мониторинг</i>	0	2	2
<b>2.</b>	<b>Конструктор Lego MINDSTORMS NXT 2.0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
2.1	Название деталей	2	0	2
2.2	Способы крепления деталей	0	2	2
2.3	Свободное конструирование	0	2	2
<b>3.</b>	<b>Программное обеспечение Lego MINDSTORMS NXT 2.0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
3.1	Интерфейс программы Перечень терминов	2	0	2
3.2	Микрокомпьютер NXT 2.0	0	2	2
<b>4.</b>	<b>Первые шаги</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>14</b>
4.1	Знакомство с механизмами. Сервомоторы.	2	2	4
4.2	Датчики: расстояния, касания, звука, освещенности.	2	2	4
4.3	Блоки: действие, датчики, операторы, данные, дополнения	2	2	4
4.4	<i>Промежуточная аттестация</i>	0	2	2
<b>5.</b>	<b>Исследование</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
5.1	Трёхколёсный бот	2	2	4
5.2	Бот - исследователь	0	2	2
5.3	Свободное конструирование. Программирование	0	4	4
<b>6.</b>	<b>Базовая модель</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
6.1	Робот-база с 3-мя двигателями	2	4	6

6.2	Свободное конструирование. Программирование	0	4	4
<b>7.</b>	<b>Роботы на пульте дистанционного управления</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
7.1	Автобот с пультом ДУ	2	4	6
7.2	Свободное конструирование. Программирование	0	4	4
<b>8.</b>	<b>3D моделирование и прототипирование</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>12</b>
8.1	Назначение, технические характеристики и конструкция 3D принтера	2	0	2
8.2	Работа в программе. Создание моделей	0	10	10
<b>9.</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Итого учебных часов</b>		<b>20</b>	<b>52</b>	<b>72</b>

### Содержание программы

#### Раздел 1. Введение – 4 ч.

1) Цели и задачи курса. Техника безопасности. Основные термины  
*Теория.* Знакомство с целями и задачами курса. Презентация и демонстрация готовых работ. Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном учреждении. Требования педагога к обучающимся на период обучения. Повторение основных понятий робототехники.

#### 2) Входной мониторинг

*Практика.* Проверка знаний обучающихся основных понятий робототехники.

#### Раздел 2. Конструктор Lego MINDSTORMS NXT 2.0 – 6 ч.

##### 1) Название деталей.

*Теория.* Знакомство с деталями конструктора.

##### 2) Способы крепления деталей.

*Практика.* Сборка простых конструкций.

##### 3) Свободное конструирование.

*Практика.* Сборка моделей по обозначенной теме.

#### Раздел 3. Программное обеспечение Lego MINDSTORMS NXT 2.0 – 4 ч.

##### 1) Интерфейс программы. Перечень терминов.

*Теория.* Показать интерфейс программы. Познакомиться с основными терминами.

##### 2) Микрокомпьютер NXT 2.

*Теория.* Характеристики и функциональные возможности микрокомпьютера.

*Практика.* Работа с главным меню микрокомпьютера.

#### **Раздел 4. Первые шаги – 14 ч.**

##### 1) Знакомство с механизмами. Сервомоторы.

*Теория.* Принцип работы сервомоторов и способы подключения к микрокомпьютеру.

*Практика.* Конструирование и программирование простых роботов.

##### 2) Датчики: расстояния, касания, звука, освещенности.

*Теория.* Назначение, принцип работы и область применения датчиков.

*Практика.* Конструирование и программирование простых роботов с использованием датчиков.

##### 3) Блоки: «действие», «датчики», «операторы», «данные» и «дополнения».

*Теория.* Назначение и принцип работы операторов блоков: «действие», «датчики», «операторы», «данные» и «дополнения».

*Практика.* Работа с программой. Программирование роботов на выполнение различных задач.

##### б) Промежуточная аттестация.

*Практика.* Самостоятельная работа по обозначенной теме.

#### **Раздел 5. Исследование – 10 ч.**

##### 1) Трёхколёсный бот.

*Теория.* Основные элементы и особенности конструкции трехколесного бота.

*Практика.* Конструирование и программирование трехколесных ботов.

##### 2) Бот-исследователь.

*Практика.* Конструирование и программирование роботов исследователей.

##### 3) Свободное конструирование. Программирование.

*Практика.* Сборка и программирование моделей по обозначенной теме.

#### **Раздел 6. Базовая модель – 10 ч.**

##### 1) Робот-база с 3-мя двигателями.

*Теория.* Основные элементы и особенности конструкции робота с 3-мя двигателями.

*Практика.* Конструирование и программирование роботов.

##### 2) Свободное конструирование. Программирование.

*Практика.* Сборка и программирование моделей по обозначенной теме.

#### **Раздел 7. Роботы на пульте управления – 10 ч.**

##### 1) Автобот с пультом ДУ.

*Теория.* Особенности конструкции модели с пультом ДУ.

*Практика.* Сборка и программирование модели.

##### 2) Свободное конструирование. Программирование.

*Практика.* Сборка и программирование моделей по обозначенной теме.

#### **Раздел 8. 3D моделирование и прототипирование – 12 ч.**

##### 1) Назначение, технические характеристики и конструкция 3D принтера.

*Теория.* Объяснить назначение, технические характеристики и конструкцию 3D принтера.

##### 2) Работа в программе. Создание моделей.



*Практика.* Работа в программе по созданию 3-х мерных моделей. Печать созданных моделей на 3D принтере.

**Раздел 9. Промежуточная аттестация – 2 ч.**

*Практика.* Проверка знаний обучающихся по программе второго года обучения.

**Третий год обучения**  
**(продвинутый уровень)**  
144 часов, 4 часа в неделю

Программа третьего года обучения направлена на знакомство обучающихся с конструктором Lego mindstorm EV3. Работа с конструктором позволяет обучающимся создавать различные модели и решать сложные кибернетические задачи, совершенствуя свои знания и умения, полученные в первом и втором годах обучения.

**Цель** данного уровня подготовки: создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации обучающихся для возможного продолжения учебы в учреждениях СПО, ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой и 3D технологиями.

**Задачи:**

Образовательные:

- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой.
- Оказание содействия в конструировании роботов на базе микропроцессора EV3.
- Освоение среды программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.
- Решение обучающимися различных кибернетических задач.

Развивающие:

- Развитие творческих способностей и логического мышления обучающихся.
- Развитие умения использовать системы регистрации сигналов датчиков, понимание принципов обратной связи.
- Развитие и совершенствование умения проектирования роботов и программирование их действий.
- Создание собственных проектов по робототехнике и прослеживание пользы применения роботов в реальной жизни.

Воспитательные:

- Расширение области знаний о профессиях.
- Формирование культуры конструкторско-исследовательской деятельности.
- Повышение мотивации обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем и 3D моделей.
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

**Планируемые результаты.** По итогам третьего года обучения обучающийся демонстрирует следующие результаты:

- Понимает смысл терминов робототехники.
- Понимает принципы работы и назначение основных блоков и сможет объяснять принципы их использование при конструировании роботов.
  - Знает о возможностях использования датчиков касания, световых и звуковых датчиков.
  - Совершенствует творческие навыки и эффективные приемы для решения технических задач;
  - Использует свои знания для самостоятельного проведения исследований и усовершенствования робототехнических систем и проектов.

## Учебный план

№ п/п	Наименование разделов, тем	В том числе		Общее кол-во учебных часов
		Теория	Практика	
<b>1.</b>	<b>Введение</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
1.1	Цели и задачи курса. Техника безопасности. Основные термины	2	0	2
1.2	<i>Вводный мониторинг</i>	0	2	2
<b>2.</b>	<b>Конструктор Lego Mindstorms EV3</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
2.1	Название деталей	2	0	2
2.2	Способы крепления деталей	2	2	4
2.3	Свободное конструирование	0	6	6
<b>3.</b>	<b>Программное обеспечение Lego Mindstorms EV3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
3.1	Интерфейс программы. Перечень терминов	2	0	2
3.2	Микрокомпьютер EV3	0	4	4
<b>4.</b>	<b>Первые шаги</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>32</b>
4.1	Знакомство с механизмами. Сервомоторы.	2	4	6
4.2	Датчики: инфракрасный, касания, звука, освещенности (цвета)	4	8	12
4.3	Блоки: действие, датчики, операторы, данные, дополнения	4	8	12
4.4	<i>Промежуточная аттестация</i>	0	2	2
<b>5.</b>	<b>Транспорт</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>20</b>
5.1	Бульдозер	2	6	8
5.2	Автобот	2	4	6
5.3	Свободное конструирование. Программирование	0	6	6
<b>6.</b>	<b>Животные</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>20</b>
6.1	Робот-змея	2	6	8
6.2	Робот-собачка	2	4	6
6.3	Свободное конструирование. Программирование	0	6	6
<b>7.</b>	<b>Роботы - манипуляторы</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>20</b>
7.1	Робо-рука	2	6	8
7.2	Робо-рука. Модернизация модели.	2	4	6

7.3	Свободное конструирование. Программирование	0	6	6
<b>8.</b>	<b>3D моделирование и прототипирование</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>28</b>
8.1	Работа в программе. Создание моделей	0	28	28
<b>9.</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Итого учебных часов</b>		<b>30</b>	<b>114</b>	<b>144</b>

## Содержание программы

### Раздел 1. Введение – 4 ч.

1) Цели и задачи курса. Техника безопасности. Перспективы развития робототехники.

*Теория.* Цели и задачи курса. Презентация и демонстрация готовых работ. Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном учреждении. Требования педагога к обучающимся на период обучения. Перспективы развития робототехники.

2) Входной мониторинг

*Практика.* Проверка знаний обучающихся.

### Раздел 2. Конструктор Lego Mindstorms EV3 – 12 ч.

1) Название деталей.

*Теория.* Знакомство с деталями конструктора.

2) Способы крепления деталей.

*Теория.* Показать типы и способы креплений деталей.

*Практика.* Сборка простых конструкций.

3) Свободное конструирование.

*Практика.* Сборка моделей по обозначенной теме.

### Раздел 3. Программное обеспечение Lego Mindstorms EV3 - 6 ч.

1) Интерфейс программы. Перечень терминов.

*Теория.* Показать интерфейс программы. Познакомиться с основными терминами.

2) Микрокомпьютер EV3

*Практика.* Особенности микрокомпьютера. Работа с главным меню.

### Раздел 4. Первые шаги – 32 ч.

1) Знакомство с механизмами. Сервомоторы.

*Теория.* Принцип работы сервомоторов и способы подключения к микрокомпьютеру.

*Практика.* Конструирование и программирование простых роботов.

2) Датчики: ультразвуковой, касания, звука, освещенности (цвета).

*Теория.* Назначение, принцип работы и область применения датчиков.

*Практика.* Конструирование и программирование простых роботов с использованием датчиков.

3) Блоки: «действие», «датчики», «операторы», «данные» и «дополнения».

*Теория.* Назначение и принцип работы операторов блоков: «действие», «датчики», «операторы», «данные» и «дополнения».

*Практика.* Работа с программой. Программирование роботов на выполнение различных задач.

#### 4) Промежуточная аттестация.

*Практика.* Самостоятельная работа по обозначенной теме.

### **Раздел 5. Транспорт - 20 ч.**

#### 1) Бульдозер

*Теория.* Основные элементы и особенности конструкции модели.

*Практика.* Конструирование и программирование моделей.

#### 2) Автобот.

*Теория.* Основные элементы и особенности конструкции модели.

*Практика.* Конструирование и программирование моделей.

#### 3) Свободное конструирование. Программирование

*Практика.* Сборка и программирование моделей по обозначенной теме.

### **Раздел 6. Животные – 20 ч.**

#### 1) Робот-змея

*Теория.* Основные элементы и особенности конструкции модели.

*Практика.* Конструирование и программирование моделей.

#### 2) Робот-собачка

*Теория.* Основные элементы и особенности конструкции модели.

*Практика.* Конструирование и программирование моделей.

#### 3) Свободное конструирование. Программирование.

*Практика.* Сборка и программирование моделей по обозначенной теме.

### **Раздел 7. Роботы-манипуляторы – 20 ч.**

#### 1) Робо-рука

*Теория.* Назначение. Основные элементы и особенности конструкции модели.

*Практика.* Конструирование и программирование моделей.

#### 2) Робо-рука. Модернизация модели.

*Теория.* Способы изменения конструкции для выполнения различных задач.

*Практика.* Модернизация и программирование робота под различные задачи.

#### 3) Свободное конструирование. Программирование.

*Практика.* Сборка и программирование моделей по обозначенной теме.

### **Раздел 8. 3D моделирование и прототипирование – 28 ч.**

#### 1) Работа в программе. Создание моделей.

*Практика.* Работа в программе по созданию 3-х мерных моделей. Печать созданных моделей на 3D принтере.

### **Раздел 9. Итоговая аттестация - 2 ч.**

*Практика.* Проверка знаний обучающихся по программе обучения.

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника»
1	Начало учебного года	1 сентября
2	Продолжительность учебного периода на каждом году обучения	36 учебных недель
3	Продолжительность учебной недели	5-6 дней
4	Периодичность учебных занятий	1 и 2 год обучения - 1 раз в неделю 3 год обучения – 2 раза в неделю
5	Количество занятий на каждом году обучения	1 и 2 год обучения – 72 занятия 3 год обучения – 144 занятия
6	Количество часов	360 часов
7	Окончание учебного года	31 мая
8	Срок реализации программы	3 года

## Организационно-педагогические условия реализации программы

*Кадровое обеспечение:* педагог дополнительного образования с высшим образованием, прошедший переподготовку и курсы повышения квалификации.

*Материально-техническое обеспечение* соответствует современным информационным требованиям:

1. Робототехнические наборы «Lego WeDo».
2. Робототехнические наборы «Lego WeDo 2.0».
3. Робототехнический набор «Makeblok Ultimate Robot Kit V2.0».
4. Робототехнический набор «VEX IQ Набор Супер Кит/Super Kit».
5. Робототехнический набор «VEX EDR Стартовый набор программного управления/ Programming Control Starter Kit».
6. Робототехнический набор «Lego mindstorms EV3».
7. Робототехнический набор «Lego mindstorms NXT 2.0».
8. Планшеты.
9. Ноутбуки.
10. Видеопроектор.
11. Поля для проведения соревнований по робототехнике.

*Методическое обеспечение.* Наряду с современным образовательным технологиям, отраженными в принципах, формах и методах обучения: индивидуальности, доступности, преемственности, результативности, - широко используется работа по методу творческого проекта. На занятиях предлагается выполнить мини-проект по изучаемой теме из деталей LEGO конструктора. Помимо связи с проектной деятельностью дети под руководством педагога, выполняют и отдельные тематические LEGO-проекты по изучаемым разделам.

Одним из методов контроля является конкурсный просмотр тематических творческих проектов. Фото- и видео сопровождение, ТСО, наборы конструкторов «LEGO», всё должно быть направлено на:

- создание условий для развития личности ребенка;
- развитие мотивации личности ребенка к познанию и творчеству;
- обеспечение эмоционального благополучия ребенка;
- приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям;
- профилактику асоциального поведения;
- создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребенка, его интеграции в системе отечественной культуры;
- целостность процесса психического и физического, умственного и духовного развития личности ребенка;
- взаимодействие с семьей.

*Организация занятий*

### ФРОНТАЛЬНАЯ РАБОТА

1. Изучение основных способов соединения деталей.
2. Демонстрация работы моделей.
3. Обсуждение результатов наблюдений.

## РАБОТА В СОСТАВЕ ГРУПП

1. Выполнение заданий по определенной теме.
2. Совместная сборка моделей и проведение измерений и исследований.
3. Обсуждение и представление результатов выполненной работы.

## ИНДИВИДУАЛЬНАЯ РАБОТА

1. Анализ собственных результатов и объединение их с результатами других обучающихся.
2. Демонстрация своих результатов преподавателю и другим обучающимся.

### *Работа обучающихся с конструктором LEGO*

Результаты и наблюдения своей работы дети могут записывать в рабочие бланки и стремиться достигнуть поставленной цели и сделать свои выводы.

Некоторые вопросы, на которые могут отвечать обучающиеся на занятии:

1. Что я узнал?
2. Хорошо ли я это понял?
3. Было ли мне интересно?
4. Как я могу применить полученные знания в повседневной жизни?
5. Насколько хорошо прошла работа в моей группе? Что тут можно улучшить?

*Оценить деятельность можно через:*

- Наблюдение за обучающимся во время работы;
- Просмотр рабочих листов;
- Беседа с обучающимся;
- Оценка ответов в бланках для проведения мониторинга;
- Ведение листа учёта достижений обучающегося;
- Оценка его отчётов об исследованиях и методах выполнения заданий над решением проблем;
- Оценка презентаций;
- Результаты соревнований, выставок и олимпиад.

## Оценочные материалы

- Измерительные материалы

## Первый год обучения

1. *Входной мониторинг* (вопросы для собеседования, анкетирования)
  - значение робототехники для человека;
  - значение робототехники для России.

2. *Промежуточная аттестация* по разделам (тест, контрольные вопросы)

### *Раздел 2. Знакомство с конструктором. Перворобот WEDO 9580*

- 1) Название деталей.
- 2) Способы крепления деталей.

### *Раздел 3. Знакомство с программным обеспечением.*

- 1) Интерфейс программы. Перечень терминов.
- 2) Звуки. Фоны экрана. Сочетания клавиш.



#### *Раздел 4. Первые шаги.*

- 1) Мотор и ось. Зубчатые колеса. Промежуточное зубчатое колесо.
- 2) Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Датчик наклона. Датчик расстояния.
- 3) Шкивы и ремни. Перекрёстная ременная передача. Снижение скорости. Увеличение скорости.
- 4) Коронное зубчатое колесо. Червячная зубчатая передача. Кулачок. Рычаг.
- 5) Блок «Цикл». Блок «Прибавить к Экрану». Блок «Вычесть из Экрана». Блок «Начать при получении письма». Маркировка.

#### *Раздел 5. Забавные механизмы.*

- 1) Танцующие птицы.
- 2) Забавная вертушка.
- 3) Обезьянка – барабанщица.

#### *Раздел 6. Звери*

- 1) Голодный аллигатор.
- 2) Рычащий лев.
- 3) Порхающая птица.

#### *Раздел 7. Футбол*

- 1) Нападающий.
- 2) Вратарь.
- 3) Ликующие болельщики.

#### *Раздел 8. Приключения*

- 1) Спасение самолета.
- 2) Спасение от великана.
- 3) Непотопляемый парусник.

*3. Промежуточный мониторинг* – проверка знаний обучающихся по вопросам программы первого года обучения или защита проекта по выбранной или обозначенной педагогом тематике.

### Второй год обучения

*1. Входной мониторинг* знаний обучающихся (вопросы для собеседования, анкетирования).

- Название деталей.
- Способы крепления деталей.
- Интерфейс программы. Перечень терминов.
- Мотор и ось. Зубчатые колеса. Промежуточное зубчатое колесо.
- Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Датчик наклона. Датчик расстояния.
- Шкивы и ремни. Перекрёстная ременная передача. Снижение скорости. Увеличение скорости.
- Коронное зубчатое колесо. Червячная зубчатая передача. Кулачок. Рычаг.

*2. Промежуточная аттестация* по разделам (тест, контрольные вопросы, творческое задание)

## *Раздел 2. Конструктор Lego MINDSTORMS NXT 2.0*

- 1) Название деталей.
- 2) Способы крепления деталей.

## *Раздел 3. Программное обеспечение Lego MINDSTORMS NXT 2.0*

- 1) Интерфейс программы. Перечень терминов.
- 2) Микрокомпьютер NXT 2.0

## *Раздел 4. Первые шаги.*

- 1) Сервомоторы.
- 2) Датчики.
- 4) Блоки.

## *Раздел 5. Исследование.*

- 1) Трёхколёсный бот.
- 2) Бот - исследователь.

## *Раздел 6. Базовая модель.*

- 1) Робот-база с 3-мя двигателями.

## *Раздел 7. Роботы на пульте управления.*

- 1) Двух кнопочный пульт ДУ.
- 2) Автобот с пультом ДУ.

## *Раздел 8. 3D моделирование и прототипирование.*

- 1) Назначение. Технические характеристики. Конструкция 3D принтера.
- 2) Область применения 3D принтера.

*3. Промежуточный мониторинг* – проверка знаний обучающихся по вопросам программы второго года обучения или защита проекта по выбранной или обозначенной педагогом тематике.

## Третий год обучения

*1. Входной мониторинг* знаний обучающихся (вопросы для собеседования, анкетирования).

- Название деталей и механизмов Lego MINDSTORMS NXT 2.0
- Способы крепления деталей Lego MINDSTORMS NXT 2.0
- Интерфейс программы. Перечень терминов. Микрокомпьютер Lego MINDSTORMS NXT 2.0

*2. Текущая аттестация* по разделам.

## *Раздел 2. Конструктор Lego Mindstorms EV3*

- 1) Название деталей.
- 2) Способы крепления деталей.

## *Раздел 3. Программное обеспечение Lego Mindstorms EV3*

- 1) Интерфейс программы. Перечень терминов. Микрокомпьютер MINDSTORMSEV3

## *Раздел 4. Первые шаги*

- 1) Сервомоторы
- 2) Датчики
- 3) Блоки

## *Раздел 7. Роботы-манипуляторы*

1) Назначение и разновидности роботов.

2) Значение роботов-манипуляторов в жизни человека.

3. *Итоговая аттестация* – проверка знаний обучающихся по вопросам образовательной программы обучения или защита проекта по выбранной или обозначенной педагогом тематике.

• *Критерии оценивания работ*

*Критерии оценки устных ответов:*

Ответ дан полностью с правильной трактовкой понятий - 10 баллов

Ответ дан полностью, но есть ошибки в трактовке понятий - 7-9 баллов

Ответ дан не полностью, но с правильной трактовкой понятий - 5-6 баллов

Ответ дан не полностью и есть ошибки при трактовке понятий - 2-4 балла

Ответ дан с трудом, с помощью наводящих вопросов – 1 балл

Ответ не дан - 0 баллов

*Критерии оценки практических работ:*

Работа выполнена полностью в соответствии с заданием – 10 баллов

Работа выполнена полностью в соответствии с заданием, но есть небольшие замечания - 8-9 баллов

Работа выполнена полностью, но без соблюдения требований - 6-7 баллов

Работа выполнена не полностью - 1-5 баллов

Работа не выполнена - 0 баллов

*Критерии оценки при анкетировании:*

Ответы даны правильно на 100 % - 10 баллов

Ответы даны правильно на 90 % - 9 баллов

Ответы даны правильно на 80 % - 8 баллов

Ответы даны правильно на 70 % - 7 баллов

Ответы даны правильно на 60 % - 6 баллов

Ответы даны правильно на 50 % - 5 баллов

Ответы даны правильно на 40 % - 4 балла

Ответы даны правильно на 30 % - 3 балла

Ответы даны правильно на 20 % - 2 балла

Ответы даны правильно на 10 % - 1 балл

Ответы даны не верно – 0 баллов

*Критерии оценки творческих работ:*

- соответствие проекта заданной теме;

- оригинальность проекта.

*Оригинальность и/или творческий подход (максимум 10 баллов).* Творческие способности, оригинальность и новизна работ. Тема раскрыта глубоко.

*Наличие и качество описания или презентации (максимум 10 баллов).* Проекты, сопровождающиеся качественным и подробным описанием или презентацией с представленными фотографиями.

*Техническая сложность (максимум 10 баллов).* Проекты сложные в техническом исполнении (сложные конструкции, подвижные элементы и т.д.).

## Список литературы

### *I. Нормативно-правовые и иные документы*

1. Конвенция о правах ребенка, одобренная Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989 г.
2. Конституция РФ
3. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
4. Федеральный Закон от 31.07.2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации по вопросам воспитания обучающихся»
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

### *II. Основная литература и интернет источники*

1. ПервоРоботWeDo Программное обеспечение. Комплект заданий.
2. Учебное пособие ПервоРоботNXT. Введение в робототехнику.
3. СайтLegoMindstormseducation.com
4. <http://www.lego.com/education/>
5. <http://www.wroboto.org/>
6. <http://www.roboclub.ru/>
7. <http://robosport.ru/>
8. <http://lego.rkc-74.ru/>
9. <http://legoclub.pbwiki.com/>
10. <http://www.int-edu.ru/>

*Примечание.* Пояснительная записка составлена на основе рабочих программ дополнительного образования:

1. Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Калининграда средняя общеобразовательная школа № 38 «Умники и умницы. Робототехника» учитель: Сенокосов Денис Владимирович, Калининград, 2016

2. Муниципальное казенное учреждение дополнительного образования Ольховский дом пионеров и школьников. Автор-составитель: учитель информатики и ИКТ Меркулова Галина Владимировна Программа составлена: 2015 г.