

**Пояснительная записка**

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в среднем и высшем образовании. Робототехника представляет собой естественное логическое продолжение техники как явления. По всему миру проводятся конкурсы, научно-технические фестивали и состязания роботов для учащихся разных возрастов

В настоящее время активное развитие робототехники наблюдается в Москве в результате целевого финансирования правительства столицы, в Челябинской области и некоторых других регионах России. Санкт-Петербург существенно отстает по количеству школ, занимающихся робототехникой, хотя уровень подготовки отдельных преподавателей и учащихся достаточно высокий. Назрела необходимость в расширении количества движущих центров робототехники в дополнительном образовании, способных вовлечь в процесс детей и педагогов, при поддержке администрации школ и районов Северо-Западного региона.

Лидирующие позиции в области робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение Lego Education) с образовательными конструкторами серии Mindstorms. Программа адаптирована для детей в среде программирования Robolab, и её графического интерфейса. Разнообразие конструкторов Лего позволяет заниматься с учащимися разного возраста и по разным направлениям (конструирование, программирование, исследование, создание проектов и участие в различных видах соревнований и конкурсов). Обучаясь по этой программе, дети будут строить работающие модели живых организмов и механических устройств, программировать их для выполнения определенных заданий и находить примеры реально существующих и используемых механизмов, решать инженерные задачи, выполнять физические и биологические эксперименты, осваивать основы информатики и алгоритмики, компьютерного управления и робототехники. Занятия в творческом объединении робототехники условно разделены на три части:

* основы конструирования («Лего - конструирование»);
* основы автоматического управления (программирование)
* исследования.

В первой части программы, изучая простые механизмы, учащиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. Вторая часть программы предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется, как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Третья часть программы предполагает проведение исследований, создание проектов.

### Направленность

Направленность программы – **техническая,** уровень освоения – **базовый.** Обучение по данной программе направлено на приобретение учащимися знаний и привлечение их к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств, а также проведение исследований, создание и работу над проектами.

### Актуальность

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва, с активным внедрением новых технологий. Многие обучающиеся 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. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной квалифицированной подготовкой позволяет изучение робототехники в дополнительном образовании, на основе специальных образовательных конструкторов.

Использование Лего - конструкторов в дополнительном образовании повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Дети с удовольствием посещают занятия, участвуют и побеждают в различных конкурсах. Лего - конструирование – это современное средство обучения детей. Дальнейшее внедрение разнообразных Лего - конструкторов в дополнительное образование детей разного возраста поможет решить проблему занятости детей, а также способствует многостороннему развитию личности ребенка и побуждает получать знания дальше.

**Педагогическая целесообразность** заключается в использованиии таких методов, как совместное творчество, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских проектов и их защита, элементы соревнований и т.д., неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных из области математики или физики, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле.

**Отличительной особенностью** данной программы является создание моделей роботов, 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 занятиях. 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.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на творческих объединениях робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

**Адресат программы**

В объединение принимаются дети в возрасте 9-12 лет без специального отбора и делятся на возрастные группы:

1-ый год обучения - 9 -10 лет

2-ой год обучения - 10-11 лет

3-й год обучения - 11-12 лет

На каждом году обучения формируются группы 1 год обучения -15 чел., 2 год обучения -12 чел., 3 год обучения -10 чел.

Программа может быть скорректирована в зависимости от возраста учащихся. Некоторые темы взаимосвязаны с общеобразовательным курсом и могут с одной стороны служить пропедевтикой, с другой стороны опираться на него.

**Объём и срок реализации программы**

Программа рассчитана на 3 года обучения. Обучение по данной программе с каждым годом проводится концентрически. Некоторые разделы программы на каждом году обучения повторяются, но дополняются более высоким уровнем сложности. И на каждом витке спирали обучения знания детей углубляются.

В первый год учащиеся научатся конструировать, строить механизмы с электроприводом, будут знать основы программирования контроллеров базового набора. Объем составляет 144 часа в год.

Во второй год учащиеся будут знать пневматику, уметь конструировать сложные конструкции механизмов и использовать всевозможные датчики для микроконтроллеров, проводить с их помощью исследования. Будут знать программирование в графической инженерной среде и познакомятся с программированием виртуальных роботов на языке программирования, схожем с Си. Объем составляет 216 часов в год.

На третий год учащиеся будут знать основы теории автоматическог о управления, интеллектуальные и командные игры роботов, научатся строить роботов - андроидов, а также научатся создавать творческие и исследовательские проекты. Объем составляет 216 часов в год.

1. Построение обучения позволяет детям, учитывая их индивидуальныеи возрастные особенности продвигаться вперед в собственном темпе, решая новые, более сложные задачи. Учитывая эти особенности, для каждого ребенка будет свой максимум и минимум. Главное, чтобы у ребенка не терялся интерес - мощный стимул к познанию и совершенствованию, соответственно к развитию способностей.

***Цель*:**

Создание условий для развития способностей детей, проявляющих интерес к робототехнике, реализация их творческих идей через конструирование, программирование и исследования моделей с использованием современных компьютерных технологий.

***Задачи:***

#### Обучающие

* Обучить современным разработкам по робототехнике.
* Обучить учащихся комплексу базовых технологий, применяемых при создании роботов, основным принципам механики.
* Обучить основам программирования в компьютерной среде моделирования LEGO WeDo, Robolab 2.5.4; 2.9, NXT 2.0 (использовать компьютеры, как средства управления моделью и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами, составление управляющих алгоритмов для собранных моделей).
* Научить ребят грамотно выражать свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.
* Обучить учащихся решению ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.
* Изучить правила соревнований по Лего - конструированию и программированию.
* Формировать навыки проектного мышления.

***Развивающие***

* Развить у ребенка навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем.
* Развить мелкую моторику.
* Внимательность, аккуратность.
* Развить изобретательность.
* Развить креативное мышление и пространственное воображение.
* Развить умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения.
* Развить умение анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

#### *Воспитательные*

* Воспитать повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.
* Воспитывать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата.
* Сформировать навыки работы в команде, эффективно распределять обязанности.
* Воспитать организованность и самодисциплину.
* Воспитать настойчивость в достижении цели.
* Воспитать чувство ответственности и коллективизма.
* Воспитать бережное отношение при работе с оборудованием и инструментами.

Цель и задачи, решаемые в процессе обучения, ставят детей в условия, побуждающие результативно действовать в различных жизненных и образовательных ситуациях на основе ***ключевых* компетенций**, которые развиваются по мере освоения образовательной программы.

* Социальные компетенции формируются через способность уважать других, умение сотрудничать, умение участвовать в выработке общего решения, способность разрешать конфликты, способность приспосабливаться к выполнению различных ролей при работе в группе при выполнении групповых проектов.
* Коммуникативные компетенции развиваются через умение слышать на занятиях педагога и других детей, высказывать свое мнение, делать сообщения, давать и получать информацию в малой и большой группе.
* Общекультурные компетенции приходят через познание и опыт деятельности при работе над изделиями в области художественной культуры, отражающей духовно-нравственные основы семейных и социальных традиций.
* Ценностно-смысловые компетенции закладываются при необходимости самоопределения ученика в ситуациях учебной и иной деятельности, например, выполнении индивидуальной или групповой работы, определения ее цели и направления, с чем связаны индивидуальная образовательная траектория и программа его жизнедеятельности учащегося на данном этапе.
* Информационные компетенции прогрессируют при развитии навыков поисковой и проектной деятельности, где возникает необходимость формулировать вопрос, ставить проблему, вести наблюдение, планировать работу и время, представлять результаты или подготовленный продукт.
* *Метапредметные* компетенции развиваются с формированием навыков основ исследовательской деятельности, где требуется ориентация учащихся в различных предметных областях, привлечения общеучебных умений, использования накопленных за время учебы умений информационного и практического характера, а *предметные* - приовладении специальными знаниями, умениями и навыками.

Исходя из степени овладения учащимися, указанными компетенциями, оценивается эффективность и качество выполнения поставленных задач и образовательного процесса в целом.

#### *Условия реализации программы*

#### *Условия набора в коллектив:*

#### на обучение принимаются все желающие;

#### *Условия формирования групп:*

в группы принимаются учащиеся 8-12 лет, на 2 и 3 год обучения допускается дополнительный набор на основе собеседования;

***Количество детей в группе:***

определяется согласно санитарным нормам на 1-й год обучения -15 человек, на 2-ой год обучения 12 человек, на 3-й год обучения 10 человек;

***Особенности организации образовательного процесса:***

На первом году обучения

#### *Режим и формы проведения занятий:*

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа (144 часа) – на первом и втором году обучения, на 3-м году обучения 2 раза в неделю по 3 часа - (216 часов).

***Формы проведения занятий:***

* создание проблемной ситуации. Деятельностный подход;
* формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, беседа, сообщение-презентация, практика);
* обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия);
* контроль и проверка умений и навыков (опрос, самостоятельная работа, соревнования);
* комбинированные занятия;
* создание ситуаций творческого поиска;
* мастер-классы (передача опыта от старших младшим);
* игра;
* стимулирование (поощрение, выставление баллов).

***Формыорганизации деятельности учащихся на занятии***

#### *- фронтальная: (беседа, объяснение, показ);*

1. *- групповая: (работа в парах, создание коллективной работы – проекта);*
2. *- индивидуальная: организация работы с одаренными детьми, коррекция пробелов в знаниях, отработка отдельных навыков.*
3. *- коллективная: подготовка к соревнованиям, выполнение коллективных проектов.*

При реализации данной программы большое значение отводится вовлечению родителей (законных представителей) учащихся в образовательный процесс на основе реального сотрудничества и сотворчества на педагогических началах условий взаимодействия ЦВР с семьёй. Деятельность осуществляется как на уровне индивидуального сотрудничества, так и на уровне творческого объединения.

Формы взаимодействия с семьёй: родительские собрания, открытые занятия, мастер-классы, встречи с привлечением родительского комитета.

Для родителей проводятся консультации, беседы, предоставляется помощь при выборе индивидуального образовательного маршрута учащегося.

В процессе реализации программы предполагается участие родителей (законных представителей) учащихся в организации и проведении различных мероприятий в рамках образовательного процесса (включая проектную и волонтёрскую деятельность).

Одним из основных видов индивидуальной и коллективной деятельности учащихся при реализации общеобразовательной программы является проектная деятельность (создание роботов для участия в соревнованиях с программированием), к которой могут быть привлечены социальные партнеры («Академия цифровых технологий»).

#### *Материально-техническое оснащение*

* Наборы образовательных Лего-конструкторов:
* LEGO WeDo ( 9680-базовый,9685-ресурсный,9686\_простые механизмы);
* LEGO RCX ( Lego Mindstorms наборы -9786; 9794; 9648 -“Ресурсный набор”);
* LEGO NXT Mindstorms ( 9797- базовый набор; Ресурсный набор);
* «Технология и физика»
* «Пневматика”;
* Альтернативные источники энергии
* Экогород;
* Лего-кирпичики
* Пластины
* Поля; роботодром
* Дополнительные устройства и датчики;
* Программное обеспечение Robolab 2.5.4», 2.9”, NXT-G, RobotC; Digital Designer (среда трехмерного моделирования);
* Компьютеры (Ноутбуки)
* Компакт-диски: “Индустрия развлечения”.
* Интерактивный практикум ROBOLAB.
* Руководство пользователя. **“**LEGO Перворобот”

#### Ожидаемые результаты

**Личностные:**

* заложено стремление к самостоятельной работе,
* заложена способность к усовершенствованию известных моделей и алгоритмов,
* сформированы основы содержания своего рабочего места и конструктора в порядке,
* сформировано повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем,
* сформировано у учащихся стремление к получению качественного законченного результата,
* сформированы навыки работы в команде при эффективном распределении обязанностей,
* сформирована организованность и самодисциплина, настойчивость в достижении цели,
* сформировано чувство ответственности и коллективизма,
* заложены основы бережного отношения при работе с оборудованием и инструментами.

1. **Метапредметные:**

* развиты внимательность, аккуратность и мелкая моторика,
* особенности мышления конструктора-изобретателя, проявляющихся при самостоятельном решении задач по механике,
* коммуникативные навыки: сотрудничество и работа в команде, успешное распределение ролей,
* толерантность,
* сформированы навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем,
* изобретательность
* креативного мышления и пространственного воображения,
* умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения.
* умения анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

**Предметные:**

* сформированы знания о современных разработках по робототехнике,

#### программ и внутреннего устройства конструкций, создаваемых учащимися,

#### приобретены навыки самообразования и периодическая оценка своих успехов и собственной работы самими учащимися,

#### участия в соревновании как итог проекта,

#### навыки строительства редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций из множества мелких деталей,

#### сформирована основа знаний комплекса базовых технологий, применяемых при создании роботов, основным принципам механики,

* сформирована основа знаний программирования в компьютерной среде моделирования LEGO WeDo, Robolab 2.5.4; 2.9, NXT 2.0 (использовать компьютеры, как средства управления моделью и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами, составление управляющих алгоритмов для собранных моделей),
* освоены правила соревнований по Лего - конструированию и программированию.
* сформированы навыки проектного мышления,
* изучены основы решения ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением,
* сформировано умение грамотно выражать свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию,

#### заложены основы создания творческих проектов (это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу).

#### Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на внешних состязаниях роботов, при создании и защите самостоятельного творческого проекта.

По завершении освоения программы у учащихся выработаются и сформируются следующие ключевые компетенции:

* Социальные компетенции формируются через способность уважать других, умение сотрудничать, умение участвовать в выработке общего решения, способность разрешать конфликты, способность приспосабливаться к выполнению различных ролей при работе в группе при выполнении групповых проектов.
* Коммуникативные компетенции развиваются через умение слышать на занятиях педагога и других детей, высказывать свое мнение, делать сообщения, давать и получать информацию в малой и большой группе, а также сформируется толерантность к другим учащимся в группе.
* Общекультурные компетенции приходят через познание и опыт деятельности при работе над проектами в области технической и художественной культуры, отражающей духовно-нравственные основы семейных и социальных традиций.
* Ценностно-смысловые компетенции закладываются при необходимости самоопределения ученика в ситуациях учебной и иной деятельности, например, выполнении индивидуальной или групповой работы, определения ее цели и направления, с чем связаны индивидуальная образовательная траектория и программа его жизнедеятельности учащегося на данном этапе.
* Информационные компетенции прогрессируют при развитии навыков поисковой и проектной деятельности, где возникает необходимость формулировать вопрос, ставить проблему, вести наблюдение, планировать работу и время, представлять результаты или подготовленный продукт.
* *Метапредметные* компетенции развиваются с формированием навыков основ исследовательской деятельности, где требуется ориентация учащихся в различных предметных областях, привлечения общеучебных умений, использования накопленных за время учебы умений информационного и практического характера, а *предметные* - приовладении специальными знаниями, умениями и навыками.

Овладение учащимися указанными компетенциями, оценивается эффективность и качество выполнения поставленных задач и образовательного процесса в целом.

После завершения заданий по **управлению и контролю работы механизмов, проведения исследований с помощью датчиков**  с использованием Robolab:

* Большинство детей будет записывать простые программы и устанавливать связь между выходными устройствами; модернизировать программу для получения желаемого результата. Научаться выбирать подходящие датчики для контроля параметров и самостоятельно выполнять соответствующие измерения, соблюдая правила безопасности.
* Дети не достигшие больших успехов будут создавать простые программы, нуждаясь в помощи при их написании и исправлению ошибок в них. Выполнять измерения только под чьим-нибудь руководством и/или с чьей-либо помощью.
* Дети успешно продвигающиеся вперед. Будут: писать более сложные программы; Выполнять все процедуры, объединять их и выявлять ограничения и недостатки в работе системы. Узнают, в каких случаях возможно регистрировать данные посредством компьютера; будут уметь выбирать соответствующие датчики и самостоятельно проводить измерения, соблюдая правила безопасности; делать простые заключения на основании полученных данных.

При этом каждый ребенок будет развиваться **по своему индивидуальному** **образовательному маршруту**, **учитывая индивидуальные и возрастные** его **особенности.**

Важно и то, когда ребенок начинает свое знакомство с робототехникой. Для хорошего своевременного результата, надо «вовремя играть в нужные игры».

Учитывая эти особенности, для каждого ребенка будет свой максимум и минимум. Главное, чтобы ему было интересно, т.к. интерес-это мощный стимул к познанию и совершенствованию, соответственно к развитию способностей.

## Учебный план первого года обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название темы | Количество часов | | | Формы контроля |
| Всего | Теория | Практика |
| 1 | Вводное занятие. Тема. Знакомство с программой 1 года обучения | 1 | 1 | - | Собеседование |
| 2 | Тема. Введение: информатика, кибернетика, робототехника | 1 | 1 | - | Собеседование |
| 3 | Тема. Основы конструирования | 16 | 4 | 12 | Текущий контроль |
| 4 | Тема. Моторные механизмы | 16 | 4 | 12 | Текущий контроль |
| 5 | Тема. Трехмерное моделирование | 4 | 1 | 3 | Текущий контроль |
| 6 | Тема. Введение в робототехнику | 30 | 6 | 24 | Собеседование |
| 7 | Тема. Основы управления роботом | 20 | 4 | 16 | Текущий контроль |
| 8 | Тема. Удаленное управление | 8 | 2 | 6 | Текущий контроль |
| 9 | Тема. Игры роботов | 8 | 2 | 6 | Текущий контроль |
| 10 | Тема. Состязания роботов | 24 | 4 | 20 | Текущий контроль |
| 11 | Тема. Творческие проекты | 10 | 2 | 8 | Текущий контроль и анализ |
| 12 | Итоговое занятие Тема. Защита проекта. | 6 | 2 | 4 | Итоговый контроль |
|  | Всего: | **144** | **33** | **111** |  |

### Учебный план второго года обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название темы | Количество часов | | | Формы контроля |
| Всего | Теория | Практика |
| 1 | Вводное занятие. Тема. Знакомство с программой 2-го года обучения | 1 | 1 | - | Собеседование |
| 2 | Тема. Повторение. Основные понятия | 5 | 1 | 4 | Собеседование |
| 3 | Тема. Повторение. Базовые регуляторы | 18 | 4 | 14 | Текущий контроль |
| 4 | Тема. Пневматика | 21 | 6 | 15 | Текущий контроль |
| 5 | Тема. Трехмерное моделирование | 12 | 2 | 10 | Текущий контроль |
| 6 | Тема. Программирование и робототехника | 32 | 8 | 24 | Собеседование |
| 7 | Тема. Элементы мехатроники | 13 | 3 | 10 | Текущий контроль |
| 8 | Тема. Решение инженерных задач | 27 | 4 | 23 | Текущий контроль |
| 9 | Тема. Альтернативные среды программирования | 18 | 4 | 14 | Текущий контроль |
| 10 | Тема. Игры роботов | 18 | 2 | 16 | Текущий контроль |
| 11 | Тема. Состязания роботов | 27 | 4 | 23 | Текущий контроль и анализ |
| 12 | Тема. Творческие проекты | 18 | 2 | 16 | Итоговый контроль |
| 13 | Итоговое занятие. Тема. Защита проекта | 6 | 2 | 4 | Итоговый контроль |
|  | Всего: | **216** | **43** | **173** |  |

### Учебный план третьего года обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Количество часов | | | Формы контроля |
| Всего | Теория | Практика |
| 1 | Вводное занятие. Тема. Знакомство с программой 3-го года обучения | 1 | 1 | - | Собеседование |
| 2 | Тема. Повторение. Основные понятия | 5 | 2 | 3 | Собеседование |
| 3 | Тема. Применение регуляторов | 18 | 6 | 12 | Текущий контроль |
| 4 | Тема. Элементы теории автоматического управления | 24 | 8 | 16 | Текущий контроль |
| 5 | Тема. Роботы - андроиды | 32 | 6 | 26 | Текущий контроль |
| 6 | Тема. Трехмерное моделирование | 4 | 1 | 3 | Собеседование |
| 7 | Тема. Решение инженерных задач | 24 | 8 | 16 | Текущий контроль |
| 8 | Тема. Знакомство с языком Си для роботов | 28 | 8 | 20 | Текущий контроль |
| 9 | Тема. Сетевое взаимодействие роботов | 18 | 6 | 12 | Текущий контроль |
| 10 | Тема. Основы технического зрения | 12 | 4 | 8 | Текущий контроль |
| 11 | Тема. Игры роботов | 12 | 4 | 8 | Текущий контроль и анализ |
| 12 | Тема. Состязания роботов | 24 | 4 | 20 | Текущий контроль |
| 13 | Тема. Творческие проекты | 8 | 2 | 6 | Текущий контроль и анализ |
| 14 | Итоговое занятие. Тема. Защита проекта | 6 | 2 | 4 | Итоговый контроль |
|  | Всего: | **216** | **64** | **152** |  |

# Календарный учебный график реализации дополнительной

# общеобразовательной общеразвивающей программы

# «Создаем и оживляем роботов»

# на 2019-2020 учебный год

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год обучения | Дата начала занятий | Дата окончания занятий | Количество  учебных  недель | Количество учебных дней | Кол-во  учебных часов | Режим занятий |
| 1 год | 11.09.19  13.09.19  14.09.19  14.09.19  12.09.19  14.09.19 | 27.05.20  29.05.20  30.05.20  30.05.20  28.05.20  30.05.20 | 36 недель | 72 | 144 | 2 раза в неделю по 2 часа |
| 2 год | 10.09.19г. | 29.05.20г. | 36 недель | 72 | 216 | 2 раза в неделю по 3 часа |
| 3 год | 10.09.19г. | 29.05.20г. | 36 недель | 72 | 216 | 2 раза в неделю по 3 часа |