

Администрация города Нижнего Новгорода
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Школа № 182»

Рассмотрена и принята
на педагогическом совете
Протокол №18 от 29.08.2025



Утверждаю
Директор МБОУ
«Школа №182»
Н.Б.Жураковская
«29» августа 2025

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Робототехника»

НАПРАВЛЕННОСТЬ: техническая

Срок реализации программы- 1 год

Возраст детей – 6-8 лет



Автор программы:
Харюк Наталья Александровна
педагог дополнительного
образования

Нижний Новгород,
2025 год

Пояснительная записка

Краткая характеристика предмета

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: научно-технический фестиваль «Мобильные роботы» им. профессора Е.А. Девянина с 1999 г., игры роботов «Евробот» – с 1998 г., международные состязания роботов в России – с 2002 г., всемирные состязания роботов в странах Азии – с 2004 г., футбол роботов Robocup с 1993 г. и т.д. Лидирующие позиции в области школьной робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение Lego Education) с образовательными конструкторами серии Mindstorms. В некоторых странах (США, Япония, Корея и др.) при изучении робототехники используются и более сложные кибернетические конструкторы.

В настоящее время активное развитие школьной робототехники наблюдается в Москве в результате целевого финансирования правительства столицы, в Челябинской области и некоторых других регионах России. Нижегородская область существенно отстает по количеству школ, занимающихся робототехникой, хотя уровень подготовки отдельных преподавателей и учащихся достаточно высокий. Назрела необходимость в некотором движущем центре, способном вовлечь в процесс как детей и педагогов, так и администрации школ и районов Нижегородской области.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«**Робототехника**» составлена с учетом нормативно-правовых актов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». (Приказ от 9 ноября 2018 года N 196 утратил силу с 1 марта 2023)
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09. 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. N 652 н «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»)
- Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социальнопсихологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей)
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. №996-р.
- Письмо Министерства просвещения РФ от 7 мая 2020 г. № ВБ-976/04 “О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий”

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ"
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Распоряжение Правительства Нижегородской области от 30.10.2018 № 1135-р «О реализации мероприятий по внедрению целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей».
- Методические рекомендации по разработке (составлению) дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы ГБОУ ДПО НИРО
 - Устав МБОУ «Школа 182»

Направленность

Направленность программы - техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Новизна данной программы определяется гибкостью по отношению к платформам реализуемых робототехнических устройств. Практически все программы дополнительного и профессионального образования ориентированы на одну платформу. Это обусловлено в равной степени финансовыми, временными, кадровыми и программными ограничениями (в каждом случае в своем соотношении). Например, широко рекламируемые в последнее время программы, построенные на базе Lego-роботов, обеспечивают базовое образование начинающих заниматься робототехникой, но предельно ограничены по широте реализации возможностями конструктора, предназначенного для детей дошкольного и младшего школьного возраста. Программы профессионального образования – очень широки в обзорной части, но в практической части подобны игольному ушку и крайне далеки от свободы творчества.

Актуальность

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 прорыва¹ 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 ВУЗов Нижнего Новгорода 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. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной ВУЗовской подготовкой позволяет изучение робототехники в школе на основе специальных образовательных конструкторов.

Отличительная особенность

Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника» в школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися 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.

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 кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Цели и задачи изучения курса

Цель курса – способствовать формированию личностных и метапредметных результатов (из текста ФК ФГОС ООО):

Личностные результаты:

1. формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
2. формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;
3. освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
4. формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной деятельности;

Метапредметные результаты:

1. умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

2. умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

3. умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

4. умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

5. владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

6. умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

7. умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

Основные задачи данной рабочей программы:

Предметные (образовательные)

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся
- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов

- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой

- Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

Личностные (Развивающие)

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем

- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности

- Развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся

Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

Метапредметные (Воспитательные)

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем

- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата

- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

Возраст детей

- 6-8 лет

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

Сроки реализации

Программа рассчитана на один год обучения.

Учащиеся проходят курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора.

Форма и режим занятий

Режим занятий: 2 часа в неделю, всего 48 часа.

Формы организации занятий

Основная форма занятий

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания, учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент. Фото- и видеоматериал по окончании урока размещается на специальном школьном сетевом ресурсе для последующего использования учениками.

Дополнительная форма занятий

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учеников регулярно проводятся состязания роботов. Учащимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях самых разных уровней: от внутришкольных до международных. Состязания проводятся по следующему регламенту.

Заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным темам на уроках и факультативе. На нескольких занятиях с учащимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются судьям на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

Ожидаемые результаты и способы их проверки

Образовательные

Результатом занятий робототехникой будет способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов. Конкретный результат каждого занятия – это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования роботов, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных учащимися. Результаты каждого занятия вносятся преподавателем в рейтинговую таблицу. Основной способ итоговой проверки – регулярные зачеты с известным набором пройденных тем. Сдача зачета является обязательной, и последующая пересдача ведется «до победного конца».

Развивающие

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Строительство редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций из множества мелких деталей является регулярной проверкой полученных навыков.

Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на внешних состязаниях роботов и при создании защите самостоятельного творческого проекта. Это также отражается в рейтинговой таблице.

Воспитательные

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его.

Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке, что само по себе непросто.

Формы подведения итогов

- В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.

- По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

- По окончании каждого года проводится переводной зачет, а в начале следующего он дублируется для вновь поступающих.

- Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и международных состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.

- Для робототехников всех возрастов и уровней подготовки возможно участие в международных состязаниях роботов, первый этап которых ежегодно проводится в Санкт-Петербурге, второй в Москве, третий – в одной из стран Азии.

- Балтийский научно-инженерный конкурс проводится зимой и собирает разработки учащихся в самых разных областях науки и техники. Это конкурс доступен для ребят, серьезно занимающихся робототехникой.

- И, наконец, ведется организация собственных открытых состязаний роботов (например, командный футбол роботов и т.п.) с привлечением участников из других учебных заведений.

Особенности организации учебного процесса по курсу

Программа предусматривает использование следующих методик:

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);

2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)

3. Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.)

4. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений, и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)

5. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

Требования к уровню подготовки учащихся

Ученик должен знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в EV3;
- как использовать созданные программы;

Уметь:

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);

- создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО;

- передавать (загружать) программы в EV3;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

Учебно-тематический план

№ раздела	Название раздела	Часов в разделе
1.	Введение	1
2.	Программные структуры	1
3.	Работа с датчиками	4
4.	Основные виды соревнований и элементы заданий.	6
5.	Работа с подсветкой, экраном и звуком.	2
6.	Основные виды соревнований и элементы заданий	4
7.	Работа с данными	4
8.	Создание подпрограмм.	6
9.	Программирование движения по линии	6
10.	Основные виды соревнований и элементы заданий.	6
11.	Проектная деятельность в группах	6
12.	Заключительный урок	2
Всего часов по программе		48

Содержание программы учебного курса

1. Введение

Обучающимся предлагается познакомиться с основной деятельностью в рамках образовательной программы, интерактивным конструктором Mindstorms EV3, средой программирования Mindstorms EV3. Проводится инструктаж по ТБ, правилам поведения обучающихся. С воспитанникам проводится беседа на выявление уровня подготовленности в контексте тематики образовательной программы.

2. Программные структуры.

Обучающиеся знакомятся с понятием цикл, цикл с постусловием. Знакомят со структурой «Переключатель», сохранять программы на компьютере и загружать в робота.

3. Работа с датчиками.

Обучающиеся на практике учатся использовать датчики касания, цвета, гироскоп, ультразвука, инфракрасный, определения угла и количества оборотов и мощности для управления роботом, сбора данных.

4. Основные виды соревнований и элементы заданий.

Подготовка к соревнованиям «Сумо»: ознакомление с правилами

соревнований и требованиями к роботам. Участие в школьном этапе соревнований

5. Работа с подсветкой, экраном и звуком.

Обучающиеся знакомятся с роботами-симуляторами их видами и сферой применения, алгоритмом и свойствами алгоритмов, системой команд исполнителя. Повторяют приемы автоматического управления роботом, программирование действий в зависимости от времени, уровня освещенности.

6. Основные виды соревнований и элементы заданий.

Подготовка к соревнованиям «Кегельринг»: ознакомление с правилами соревнований и требованиями к роботам. Участие в школьном этапе соревнований

7. Работа с данными.

Обучающиеся знакомятся с типами данных. Проводники. Переменные и константы. Математические операции с данными. Другие работы с данными. Логические операции с данными.

8. Создание подпрограмм.

Обучающиеся повторяют приемы оптимизации при составлении программ. Закрепляют навыки по использованию программной среды. Проводится установление связи, датчики - органы чувств робота.

9. Программирование движения по линии.

Обучающимся предлагается научиться калибровать датчики. Составляется алгоритм движения по линии «Зигзаг» (дискретная система управления), алгоритм «Волна». Поиск и подсчет перекрестков. Проезд инверсии.

10. Основные виды соревнований и элементы заданий.

Подготовка к соревнованиям «Траектория»: ознакомление с правилами соревнований и требованиями к роботам. Участие в школьном этапе соревнований

11. Проектная деятельность в группах

Выполнение задания на выбор обучающихся.

12. Заключительный урок

Обучающимся предлагается поделиться общими впечатлениями о совместно-проделанной работе в виде презентации от каждой группы. Дать рекомендации, предложения по улучшению проведения занятий.

Формы и средства контроля

1. Проверка проектов в среде LEGO MINDSTORMS EV3 EDU;
2. Защита проектов;
3. Участие в соревнованиях.

Календарно-тематическое планирование

№ урока	Тема	Количество часов
	Введение	1 ч
1	Характеристика робота. Создание первого проекта.	1
	Программные структуры.	1 ч.
2	Цикл с постусловием. Структура «Переключатель».	1
	Работа с датчиками	4 ч
3-4	Датчик касания. Датчик цвета. Датчик гироскоп. Датчик ультразвука.	2
5-6	Инфракрасный датчик. Датчик определения угла\количества оборотов и мощности мотора. Датчик определения угла\количества оборотов и мощности мотора.	2
	Основные виды соревнований и элементы заданий.	6 ч
7	Школьный этап соревнований «Сумо»	6
	Работа с подсветкой, экраном и звуком.	2 ч.
8-9	Работа с экраном. Работа со звуком. Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3.	2
	Основные виды соревнований и элементы заданий.	4 ч.
10	Подготовка к соревнованиям «Кегельринг»	2
11	Школьный этап соревнований «Кегельринг»	2
	Работа с данными.	4 ч
12	Типы данных. Проводники. Переменные и константы. Математические операции с данными.	2
13	Другие работы с данными. Логические операции с данными.	2
14	Создание подпрограмм.	6 ч
	Программирование движения по линии.	6 ч.
15	Калибровка датчиков.	1
16	Алгоритм движения по линии «Зигзаг» (дискретная система управления).	2
17	Алгоритм «Волна».	1
18	Поиск и подсчет перекрестков.	1
19	Проезд инверсии.	1
	Основные виды соревнований и элементы заданий.	6 ч.
20	Подготовка к соревнованиям «Траектория»	4
21	Школьный этап соревнований «Траектория»	2
	Проектная деятельность в группах	6 ч.
22	Выработка и утверждение тем проектов. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков	4
23	Презентация моделей, Выставка	2
24	Заключительный урок	2 ч.

**Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы
"Робототехника: конструирование и программирование"**

№	Раздел программы	Форма занятий	Используемые материалы	Методы и приемы	Форма проведения итогов
1	Инструкция по ТБ	Лекция	Компьютерная база школы	Объяснительно - иллюстрационный	Опрос
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	Лекция	Компьютерная база школы, конструкторы для демонстрации	Объяснительно - иллюстрационный	Опрос
3	Основы конструирования	Лекция, беседа, практикум	Конструктор 9632 "Технология и физика", методическое пособие, рабочие листы, поля	Объяснительно - иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, зачет
4	Моторные механизмы	Лекция, беседа, практикум	Конструкторы 9632 "Технология и физика", 9628 "Моторные механизмы", методическое пособие, рабочие листы, поля	Объяснительно - иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов
7	Трехмерное моделирование	Лекция, практикум	Компьютерная база школы, ПО: Ldraw, MLCad, Lego Digital Designer, Microsoft Power Point	Объяснительно - иллюстрационный, исследовательский	Зачет
8	Введение в робототехнику	Лекция, практикум	Компьютерная база школы, Конструктор 9797 "Lego Mindstorms NXT" ПО "Lego Mindstorms NXT Edu", дополнительные датчики, поля методическое пособие	Объяснительно - иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов
10	Основы управления	лекция, инд.задан	Компьютерная база школы, Конструкторы	Объяснительно -	Практическое

	роботом	ие	9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" 9794 "Автоматизированные устройства" Дополнительные устройства и датчики, поля ПО: Robolab 2.9	иллюстрационн ый, исследовательс кий	задание, состязани я роботов, зачет
11	Удаленное управление	Лекция, практикум	Компьютерная база школы, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" Дополнительные устройства и датчики, поля ПО: Robolab 2.9	Объяснительно - иллюстрационн ый, исследовательс кий	Практичес кое задание, состязани я роботов, зачет
12	Игры роботов	Лекция, тренировка, турнир	Компьютерная база школы, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" Дополнительные устройства и датчики, поля	Объяснительно - иллюстрационн ый, исследовательс кий	Практичес кое задание, турнир
13	Состязания роботов	Лекция, тренировка, турнир	Компьютерная база школы, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" 9786, 9794 "Автоматизированные устройства", дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9" и др.	Исследовательс кий	Практичес кое задание, состязани я роботов
14	Творческие проекты	Инд.задание	Компьютерная база школы, весь спектр имеющегося оборудования и ПО для робототехники	Исследовательс кий	Защита проекта

Литература:

1. Кружок робототехники, [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego->
2. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.
3. Л. Ю. Овсянцкая Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3-Челябинск: ИП Мякотин И.В. , 2014-204 с.