

**Министерство образования и науки Самарской области
Юго-Западное управление
Структурное подразделение ГБОУ СОШ с.Красноармейское
м.р.Красноармейский Самарской области
Центр детского творчества**

Принята
на заседании методического совета
СП ГБОУ СОШ с.Красноармейское ЦДТ
протокол №1
от "03" августа 2023 г.

Утверждаю:
директор ГБОУ СОШ с.Красноармейское
О.Н.Абашкина

Приказ №48 от «03» августа 2023 г.



О=ГБОУ СОШ
с.
Красноармейс
кое,
СН=Абашкина
О. Н. ,
E=o. n. abashkin
a@mail. ru
14

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Робоквантум»

технической направленности

Возраст обучающихся - 7-15 лет
Срок реализации - 1 год

Разработчик:
Яхонтов Андрей Владимирович,
педагог дополнительного образования

с.Красноармейское, 2023 год

Оглавление

1. Аннотация	3
2. Пояснительная записка	3
3. Учебный план программы	17
4. Учебно-тематический план (ознакомительный уровень)	18
5. Содержание программы (ознакомительный уровень)	20
6. Учебно-тематический план (базовый уровень)	27
7. Содержание программы (базовый уровень)	29
8. Методическое обеспечение	35
9. Список литературы	42
10. Приложение	44

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робоквантум» направлена на овладение навыками практической работы по сборке, программированию и отладке робототехнических систем с возможностью использования высокотехнологичного оборудования. Изучая программу, обучающиеся смогут осознать роль человека в развитии научно-технического потенциала страны. Обучение способствует раскрытию технического потенциала и творческих способностей детей, помогает в определении сферы своей дальнейшей профессиональной деятельности. Программа реализуется на базе мини-технопарка «Квантум» и Центра образования цифровых и гуманитарных компетенций «Точка роста».

Пояснительная записка

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимися определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями. Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области робототехники.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робоквантум» (далее программа) относится к программам **технической направленности** и предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование начальных технических ЗУНов, а также овладение soft-и hard-компетенциями.

Программа разработана в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Минпросвещения от 09.11.2018г.

№ 196) и отвечает требованиям Концепции развития дополнительного образования детей до 2030г. Программа «Робоквантум» реализуется в детском творческом объединении «Робототехника».

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования, а также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Программа актуальна и нацелена на решение задач, определенных в национальном проекте РФ «Образование» от: 24 декабря 2018 года, направленных на воспитание гармонично развитой и социально ответственной личности, внедрение новых методов обучения и воспитания, образовательных технологий, обеспечивающих освоение обучающимися базовых навыков и умений.

Дополнительная общеобразовательная программа «Робоквантум» реализуется в сетевой форме в связи с поступлением нового оборудования в рамках федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование» в Центры образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» и открытием детского мини-технопарка «Квантум», оснащенного высокотехнологичным оборудованием.

Программа составлена с учетом приоритетов в дополнительном образовании в Самарской области, направленных на развитие технического творчества, в том числе робототехники. LEGO-конструирование больше, чем другие виды деятельности, подготавливает почву для развития технических способностей детей.

Данная программа разработана в соответствии со следующими нормативными актами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Концепция развития дополнительного образования в РФ (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04. 09.2014 № 1726-Р)
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р)
- Приказ Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи""
- Приказ министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 г. № 262-од «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам»
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленных письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242
- «Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ» (Приложение к письму министерства образования и науки Самарской области 03.09.2015 № МО - 16-09-01/826-ТУ)
- «Методические рекомендации по разработке дополнительных

общеобразовательных программ» (новая редакция дополненная) (Приложение к письму министерства образования и науки Самарской области от 12.09.2022 № МО/1141-ТУ).

- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 N 678-р <Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р> (вместе с "Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года")

Программа разработана на основе личного опыта педагога по итогам реализации в течение 3 лет дополнительных общеобразовательных программ в области робототехники, имеющих положительное итоговое заключение Областного межведомственного экспертного совета по вопросам дополнительного образования детей и включенных в реестр дополнительных общеобразовательных программ системы ПФДО в Самарской области.

Новизна данной дополнительной образовательной программы заключается в том, что по форме организации образовательного процесса она является **модульной**. Процесс обучения предусматривает разноуровневое обучение с дифференциацией по 2 возрастным категориям на ознакомительном и базовом уровнях. На каждом уровне содержание программы включает в себя 3 модуля, содержание которых логически построено от простого к сложному и способствует адаптации конструкторов нового поколения Lego Education EV3 в образовательный процесс.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена развитием конструкторских способностей детей через практическое мастерство. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения данных способностей.

Программы LEGO-технологии и робототехники значимы в световнедрения ФГОС, так как эти технологии:

- ✓ являются великолепным средством для интеллектуального развития школьников, обеспечивающим интеграцию образовательных областей (художественно-эстетическое, речевое, познавательное и социально-коммуникативное развитие);
- ✓ позволяют педагогу сочетать образование, воспитание и развитие школьников в режиме игры (учиться и обучаться в игре);
- ✓ формируют познавательную активность, способствуют воспитанию социально-активной личности, формируют навыки общения и сотворчества;
- ✓ объединяют игру с исследовательской и экспериментальной деятельностью, предоставляют ребенку возможность экспериментировать и созидать свой собственный мир, где нет границ.

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов, различных техник и способов работы, современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук также обеспечивает новизну и актуальность программы.

Использование разноуровневого подхода обеспечивает включение детей в образовательный процесс с учётом возрастных особенностей и уровня индивидуального развития.

Сетевая форма реализации программы в Центре образования цифровых и гуманитарных компетенций и мини-технопарке «Квантум» обеспечивает возможность самореализации большего числа обучающихся с применением новейших образовательных технологий с использованием современного высокотехнологического оборудования.

Отличительной особенностью программы по сравнению с ранее созданной программой является обновление содержания программного материала по 2 уровням сложности, дифференцированным по возрастной категории. Программа нацелена на создание условий для самовыражения личности ребенка. LEGO-конструктор предоставляет возможность каждому

обучающемуся в процессе работы приобретать такие социальные качества как любознательность, активность, самостоятельность, ответственность, взаимопонимание, навыки продуктивного сотрудничества, повышения самооценки через осознание «я умею, я могу», настрой на позитивный лад, снятия эмоционального и мышечного напряжения. Развивается умение пользоваться инструкциями и чертежами, схемами, формируется логическое, проектное мышление.

Цель программы: развитие пространственного мышления детей, навыков командного взаимодействия, моделирования, электроники, прототипирования, программирования, освоения «hard» и «soft» компетенции передовых технологий в области конструирования, мехатроники, электроники, робототехники, компьютерных технологий.

Задачи:

Обучающие:

- ✓ формировать знания обучающихся об истории развития отечественной и мировой техники, ее создателях, о различных направлениях изучения робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий;
- ✓ изучать принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
- ✓ осваивать «hard» и «soft» компетенции;
- ✓ формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
- ✓ обучать владению технической терминологией, технической грамотностью;
- ✓ формировать умение пользоваться технической литературой;
- ✓ формировать целостную научную картину мира;
- ✓ изучать приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.

Развивающие:

✓ формировать интерес к техническим знаниям; развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;

✓ формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;

✓ развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;

✓ развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;

✓ стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;

Воспитательные:

✓ воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;

✓ формировать организаторские и лидерские качества;

✓ воспитывать трудолюбие, уважение к труду;

✓ формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;

✓ воспитывать чувство патриотизма,

гражданственности, гордости за достижения

отечественной науки и техники.

Срок реализации: один год. Объём программы составляет 108 часов в год по каждому уровню программы.

Программа реализуется в течение всего учебного года, включая каникулярное время.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 1,5 академических часа.

Наполняемость групп: Формирование групп от 10 до 15 человек происходит в соответствии с возрастом и образовательной линией Робоквантума. Набор обучающихся проводится без предварительного отбора.

Возраст обучающихся: 7-10 лет, 11-15 лет.

Содержание программы дифференцируется по уровню сложности в соответствии с возрастными особенностями детей. Дифференцированный подход к достижению результатов основывается на уровне подготовки, умений и способностей каждого ребенка.

- **1 уровень «Основы робототехники» (7 – 10 лет).**

В конце младшего школьного возраста (и позже) проявляются индивидуальные различия среди детей. Психологами выделяются группы "теоретиков" или "мыслителей", которые легко решают учебные задачи в словесном плане, "практиков", которым нужна опора на наглядность и практические действия, и "художников" с ярким образным мышлением. У большинства детей наблюдается относительное равновесие между разными видами мышления.

Важным условием для формирования теоретического мышления на данном возрастном этапе является формирование научных понятий. Теоретическое мышление позволяет ученику решать задачи, ориентируясь не на внешние, наглядные признаки и связи объектов, а на внутренние, существенные свойства и отношения.

На данной линии необходимо ввести больше индивидуальной и групповой работы с дифференцированным подходом. Все еще преобладают наглядно-образные и практические методы преподавания с опорой на опыт ребенка.

- **2 уровень «Мехатронные робототехнические системы» (11 – 15 лет).**

Данный возраст - время самоутверждения, бурного роста самосознания, активного осмысления будущего, пора поисков, надежд, мечтаний. Практически все учащиеся в этом возрасте стремятся проникнуть в сущность явлений природы и общественной жизни, объяснить их взаимосвязи и взаимозависимости. Почти всегда этому сопутствует стремление выработать собственную точку зрения, дать свою оценку происходящим событиям

Самостоятельность мышления в этом возрасте приобретает определяющий характер и крайне необходима для самоутверждения личности. При подборе материалов и планировании занятия необходимо максимально учитывать особенности группы, включать поисковые и исследовательские методы, обязательно обучать вести диалог, дискуссию.

Уровни освоения программы – ознакомительный (7 – 10 лет) и базовый (11 – 15 лет).

Форма обучения – очная, с применением дистанционных образовательных технологий.

В программе применяются элементы дистанционного взаимодействия, что позволяет обучающимся осваивать программу в индивидуальном режиме, а также вести непрерывное обучение в период болезни ребенка или общего карантина. Для организации дистанционного взаимодействия в социальной сети ВК для детско-родительского сообщества создана группа

«Робототехника» <https://vk.com/konturirobototexnika>, где публикуются новости, учебные материалы, разработки и достижения конкурсной и соревновательной деятельности детей.

Методы образовательной деятельности:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов;
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный;
- игра-квест (на развитие внимания, памяти, воображения);

- соревнования и конкурсы;
- создание творческих работ для выставки;
- метод проектов.

При обучении используется метод кейсов. Каждый кейс составляется в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности, и состоит из теоретической и практической части.

Форма организации учебных занятий:

- беседа;
- лекция;
- техническое соревнование;
- игра-квест;
- экскурсия;
- индивидуальная защита проектов;
- творческая мастерская;
- творческий отчет;
- лабораторно-практическая работа.

Формы организации занятий в дистанционном режиме обучения

- Чат-занятия — учебные занятия, осуществляемые с использованием чат технологий. Чат-занятия проводятся синхронно (в режиме реального времени), все участники имеют одновременный доступ к чату (чат в сообществе в ВК)

- **Формы организации деятельности:**

В данной программе используется групповая форма организации *деятельности учащихся на занятии, а также:*

- игры-занятия групповые,
- фронтальные (работа по подгруппам),
- индивидуальные (индивидуально-групповые).

Ожидаемые результаты

- **Предметные:**

Обучающиеся *должны знать:*

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организовывать рабочее место;
- оборудование и инструменты, используемые в области робототехники;
- основные принципы работы с робототехническими элементами;
- основные направления развития робототехники;
- основные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники;
- основные принципы работы электронных схем и систем управления

объектами;

- основы языка программирования, в том числе и графические языки программирования: синтаксис, принцип объектно-ориентированного программирования, базовые библиотеки, библиотека работы с внешними и периферийными устройствами, библиотека работы с различным дополнительным оборудованием.

Обучающиеся *должны уметь*:

- соблюдать технику безопасности;
- разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;
- разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;
- разбивать задачи на подзадачи;
- проводить мозговой штурм;
- применять логическое и аналитическое мышление при решении задач.

- **Метапредметные:**

- Развивать разные типы мышления необходимые для проектной деятельности;
- анализировать и планировать свои действия на отдельных этапах работы;
- сформировать целостный взгляд на мир с использованием информационно-технического прогресса;
- трансформировать полученную информацию для осуществления проектной деятельности.

- **Личностные:**

- сформировать навыки командной работы;
- развивать мотивацию к работе на результат;
- воспитывать инициативу и самостоятельность в достижении поставленной цели;
- сформировать потребность и навыки постоянного саморазвития, самоорганизации жизнедеятельности.

Формы подведения итогов обучения

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- защита индивидуального или группового проекта;
- межгрупповые соревнования;
- проведение промежуточного и итогового тестирования;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Формами подведения итогов также выступают:

1. открытые занятия для педагогов и родителей;
2. выставки по LEGO-конструированию и робототехнике;
3. конкурсы, соревнования, фестивали.

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности образовательной программы выбраны следующие критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления.

Оценка уровня усвоения содержания образовательной программы осуществляется также по следующим показателям:

- степень усвоения содержания;
- степень применения знаний на практике;
- умение анализировать;
- характер участия в образовательном процессе;
- качество детских творческих «продуктов»;
- стабильность практических достижений обучающихся.
- устойчивость интереса обучающихся к деятельности по программе изучаемой образовательной области.

Итоговая оценка развития личностных качеств воспитанника производится по трём уровням:

- «высокий»: положительные изменения личностных качеств воспитанников в течение учебного года признаются как максимально возможные для него;
- «средний»: изменения произошли, но воспитанник потенциально был способен к большему;
- «низкий»: изменения не замечены.

Критерии оценивания знаний, умений, навыков при освоении программы

1. педагогическое наблюдение;
2. опрос;
3. самооценка воспитанника;
4. участие воспитанников в мероприятиях: соревнованиях, конкурсах,

проектной деятельности, выставках.

5. Оформление фотоотчетов и презентаций.

Результаты наблюдений, опросов и участия детей в мероприятиях отражаются в дорожной карте обучающегося, на основании обобщения которых педагог планирует и корректирует дальнейшую работу. Педагог вовремя может оказать помощь тем детям, у которых выявлены недостатки в обучении и, наоборот, выявить детей, способных к проявлению творческих способностей, выстроить индивидуальный образовательный маршрут, настроить детей на положительный результат, способствовать личностному росту обучающихся.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ
1 уровень (ознакомительный) и 2 уровень
(базовый)

№ п/ п	Наименование модуля/уровень	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	1 уровень (ознакомительный) «Основы робототехники» (7 – 10 лет).			
1.	Модуль «Конструирование».	24	6	18
2.	Модуль «Программирование».	15	7	8
3.	Модуль «Сборка роботизированных систем».	69	10	59
	Итого:	108	23	85
	2 уровень (базовый) «Мехатронные робототехнические системы» (11-14 лет).			
1.	Модуль «Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3».	18	9	9
2.	Модуль «Изучение датчиков».	45	13.5	31.5
3.	Модуль «Создание робота».	45	1	44
	Итого:	108	23,5	84,5

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
1 уровень «Основы робототехники» (7-10 лет).
(ознакомительный уровень)

№ п/п	Наименование модуля, тем	Количество часов			Форма аттестации /контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Модуль «Конструирование».	24	6	18	
1.1.	Введение в образовательную программу, ТБ	1,5	1	0,5	Наблюдение. Опрос
1.2.	Современная робототехника.	1,5	1	0,5	тест/опрос
1.3.	Командообразование.	1,5	-	1,5	Игра-квест
1.4.	Основы конструирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.	5	1	4	тест/опрос
1.5.	Датчики LEGO и их параметры.	9	2	7	тест/опрос
1.6.	Моделирование.	3,5	1	2,5	Проверка
1.7.	Итоговое занятие	2		2	Презентация модели
2.	Модуль «Программирование»	15	7	8	
2.1.	Вводное занятие. Обзор ПО. Среда программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.	1,5	1	0,5	Наблюдение Опрос
2.2.	Алгоритм.	1,5	1	0,5	Наблюдение. Беседа
2.3.	Цикл.	1,5	1	0,5	беседа
2.4.	Переменные и константы.	1,5	1	0,5	беседа
2.5.	Многозадачность.	1,5	1	0,5	беседа
2.6.	Основы программирования.	3,5	1	2,5	беседа
2.7.	Операции с данными.	2	1	1	беседа
2.8.	Итоговое занятие	2	-	2	Защита проекта
3.	Модуль «Сборка роботизированных систем	69	10	59	
3.1.	Вводное занятие по теме: «Сборка роботизированных систем»	1	1	-	Наблюдение

3.2.	Разработка конструкций роботов для выполнения различных задач.	29	9	20	Самостоятельная работа. Взаимооценка. Опрос.
3.3.	Подготовка к соревнованиям.	9	-	9	Соревнования
3.4.	Подготовка проектных работ.	27	-	27	Презентация
3.5.	Защита проектов.	3	-	3	Защита проекта
	ИТОГО:	108	23	85	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1 уровень «Основы робототехники» (7-10лет)

(ознакомительный)

1. Модуль «Конструирование»

Цель: создание благоприятных условий для развития у школьников первоначальных конструкторских умений на основе LEGO–конструирования.

Задачи:

1. Познакомить учеников с работой простых механизмов и датчиков конструктора LEGO EDUCATION EV3 и основными его компонентами.
2. Сформировать интерес к технике и конструированию.
3. Способствовать развитию навыков взаимопомощи в команде и уважения к команде соперников.

Предметные ожидаемые результаты

Обучающийся должен знать:

- Терминологию в области робототехники;
- Основные принципы сборки и модели робота.

Обучающийся должен уметь:

- Собирать модели роботов из базового набора по инструкции;
- Работать в паре;
- Высказывать свои суждения и делать выводы.

Обучающийся должен приобрести навыки:

- Работы с мелкими деталями конструктора;
- Доработки моделей с целью совершенствования первоначального замысла;
- Командного взаимодействия.

Тема 1.1. Введение в образовательную программу, техника безопасности.

Теория. Инструктаж по технике безопасности. Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника, мехатроника. Правила поведения на занятиях и во время перерыва.

Практика. Квест-игра: «Лаборатория робототехники».

Тема 1.2. Современная робототехника.

Теория. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов.

Практика. Знакомство и правила работы с конструктором LEGO.

Тема 1.3. Командообразование.

Практика. Игры на знакомство и командообразование. Работа в команде: плюсы и минусы, способы работы в команде. Работа по технологии SCRUM. **Тема 1.4. Основы конструирования LEGO MINDSTORMS EducationEV3.**

Теория. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.

Практика. Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

Тема 1.5. Датчики LEGO и их параметры.

Теория. Устройство датчика. Датчик касания. Ультразвуковой датчик. Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Практика. Решение задач на движение с использованием датчика касания. Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния. Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

Тема 1.6. Моделирование.

Теория. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

Практика. Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции.

Тема 1.7. Итоговое занятие.

Практика. Презентация модели.

2. Модуль «Программирование»

Цель: Знакомство с основными идеями программирования моделей, программным обеспечением и терминологией.

Задачи:

- обучить основам программирования на основе базового набора LegoEducation EV3;

- развивать воображение, внимание, логику, мелкую моторику;
- сформировать интерес к программированию робототехнических систем.

Предметные ожидаемые результаты

Обучающийся должен знать

- терминологию в области робототехники и программирования;
- основные принципы сборки и программирования модели робота.

Обучающийся должен уметь

- высказывать свои суждения и делать выводы;
- программировать модели роботов по инструкции.
- доводить начатое до конца;
- организовать рабочее место и время.

Обучающийся должен приобрести навыки

- работы с более сложными деталями конструктора;
- программирования в среде LEGO EDUCATION EV3;
- защиты индивидуальных проектов.

Тема 2.1. Обзор ПО. Среда программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Теория. Обзор ПО. Среда программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Практика. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы. Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля.

Тема 2.2. Алгоритм.

Теория. Знакомство с понятием алгоритма, изучение основных свойств алгоритма. Знакомство с видами алгоритмов.

Практика. Создание простых программ.

Тема 2.3. Цикл.

Теория. Блок «Цикл». Знакомство с понятием цикла.

Циклы в программировании, варианты их организации.

Практика. Программирование с циклическими условиями.

Тема 2.4. Переменные и константы.

Теория. Знакомство с понятием «переменная» и «константа». Типы переменных и их использование.

Практика. Программирование с использованием констант и различного рода переменных.

Тема 2.5. Многозадачность.

Теория. Знакомство с понятием «ветвление» и «многозадачность». Знакомство с организацией многозадачности в программе и ее применение. Параллельное управление. Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом.

Практика. Программирование систем с использованием принципов многозадачности. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

Тема 2.6. Основы программирования.

Теория. Язык программирования LabVIEW. Изучение основных блоков программирования, параметров и значений. Настройка конфигурации блоков. Основы управления приводной платформой и активирование действий на основе данных, поступающих от различных датчиков.

Практика. Программирование приводной платформы, движущееся по прямой линии с заданным значением расстояния. Программирование приводной платформы, используя датчик цвета для обнаружения линии и движения по ней. Программирование приводной платформы, используя гироскопический датчик для поворота на определенный градус. Программирование приводной платформы, используя ультразвуковой датчик, «Ожидание изменений» для определения приближения к объекту. Программирование с использованием блоков «Управление операторами» и

«Дополнения».

Тема 2.7. Операции с данными.

Теория. Изучение программных блоков, необходимых для выполнения различных операций над числовыми, логическими и текстовыми данными.

Практика. Знакомство с функцией регистрации данных в режиме реального времени. Обсуждение возможных вариантов ее применения.

Тема 2.8. Итоговое занятие.

Практика. Защита индивидуальных проектов.

Модуль 3. Сборка роботизированных систем.

Цель: Обучение самостоятельному конструированию LEGO

EDUCATIONEV3 и программированию основных его компонентов.

Задачи:

- обучить основам робототехники и программирования на основе баз
- сформировать интерес к самостоятельному конструированию и программированию;
- способствовать развитию креативного мышления, командного взаимодействия.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- Правильность сборки модели роботов;
- Правильность программирования модели роботов;
- Специальную терминологию.

Обучающийся должен уметь:

- собирать модели роботов по инструкции и собственному замыслу;
- программировать

модели роботов по инструкции и собственному замыслу.

Обучающийся должен приобрести навыки:

- доработки модели робота с целью совершенствования первоначального замысла;
- самостоятельного программирования в среде LegoEducationEV3;
- создания модели робота с креативным видением, воображением, фантазией;

- навыки совместной выработки идей и защиты командной работы и проекта.

Тема 3.1. Вводное занятие

Теория: Правила сборки роботизированных систем.

Тема 3.2. Разработка конструкций роботов для выполнения различных задач

Теория. Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота. Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности. Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Смотр роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок. Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории. Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности. Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.

Практика. Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта.

Тема 3.3. Подготовка к соревнованиям.

Практика. Работа над проектами. Правила соревнований. Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.

Тема 3.4. Подготовка проектных работ.

Практика. Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков, испытание модели.

Тема 3.5. Защита проектов.

Практика. Презентация и показ роботов, созданных группой.

- **Примерные темы проектов 7-10 лет**

- Робот «Сортировщик шариков».
- Робот «Мусорная корзина».
- Робот «Марсоход».
- Робот – заварщик пакетированного чая.
- Устройство безопасности.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

2 уровень «Мехатронные робототехнические системы» (11-15 лет)

(базовый уровень)

№п/п	Наименование модуля, тем	Количество часов			Форма аттестации /контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Модуль «Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3».	18	9	9	
1.1.	Введение Инструктаж по ТБ. Роботы и робототехника. История робототехники	1	1	0	Наблюдение. Беседа
1.2.	Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3.	2	1	1	Наблюдение. Фронтальный опрос
1.3.	Виды механической передачи. Передаточное отношение. Волчок. Редуктор.	3	1	2	Практическая работа.
1.4.	Знакомство с контроллером EV3. Написание программы из блока.	3	1	2	Взаимооценка
1.5.	Среда программирования LegoMindstorms EV3	7	4	3	Самооценка
1.6.	Итоговое занятие	2	1	1	тест/опрос. Рефлексивный анализ
2.	Модуль «Изучение датчиков».	45	13.5	31.5	
2.1.	Вводное занятие «Изучение датчиков»	1	1	0	Наблюдение
2.2.	Виды и типы датчиков	14	4	10	Опрос. Проверка
2.3.	Выполнение поворотов с помощью датчика гироскопа	3	0.5	2,5	Практическая работа. Самопроверка.
2.4.	Движение робота по линии (различные варианты линий)	12	5	7	Взаимопроверка. Устный анализ.
2.5.	Повторение пройденного материала	3	0	3	Взаимооценка

2.6.	Звуковой редактор и конвертер	3	1	2	Практическая работа
2.7.	Манипуляции с цветом	3	1	2	Проверка. Устный анализ.
2.8.	Работа над созданием робота с возможностью комбинирования датчиков.	5	1	4	Наблюдение. Соревнования.
2.9.	Итоговое занятие.	1		1	Презентация индивидуального проекта
3.	Модуль «Создание робота»	45	1	44	
3.1.	Вводное занятие	2	1	1	Наблюдение. опрос
3.2.	Робот «Фронтальный погрузчик»	6	0	6	Проверка. Устный анализ. Взаимооценка
3.3.	Робот «Исследователь»	6	0	6	Конференция.
3.4.	Работа над индивидуальными проектами	28	0	28	Участие в выставке. Самонализ. Промежуточная аттестация.
3.5.	Итоговое занятие.	3	0	3	Защита проекта
	ИТОГО:	108	23,5	84,5	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2 уровень «Мехатронные робототехнические системы» (11-15 лет)(базовый)

Модуль 1. «Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3».Цель:

- Формирование интереса к техническим видам творчества.

Задача:

Развить познавательный интерес детей среднего школьного возраста к робототехнике.

Основной планируемый результат:

Развитие навыков технического моделирования в области робототехники.

Предметные результаты: Основные термины в области механики: рычаги, моменты, зубчатые передачи, редукторы, передаточные отношения. Технические характеристики EV3 – блока. Блоки в среде визуального программирования EV3. Сборка простейших роботов, основы их программирования.

Тема 1 (1 ч.) Введение

Теория: Инструктаж по ТБ. Роботы и робототехника. История робототехники.

Тема 2. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3. (2 ч.)

Теория: Названия и принципы крепления деталей.

Практика: Строительство устойчивой модели (башня, пирамида)

Простейший механизм (захват, рычаг)

Тема 3. Виды механической передачи. Передаточное отношение. Волчок.

Редуктор. (3 ч.)

Теория: Передаточное отношение. Повышающая передача, понижающая передача. Волчок. Редуктор.

Практика: Сборка простых механизмов.

Тема 4. Знакомство с контроллером EV3. Написание программы из блока.

(3 ч.)

Теория: Встроенные программы.

Практика: Одномоторная тележка. Двухмоторная тележка

Тема 5. Среда программирования LegoMindstorms EV3 (7 час.)

Теория: Основные элементы интерфейса. Понятие проекта. Его создание, основные элементы. Управление моторами. Экран, звук, индикатор состояния модуля. Редактор изображений и редактор звуков. Управление операторами: блоки (Начало, Ожидание, Цикл, Переключатель, Прерывание цикла).

Применение звукового редактора и конвертера.

Практика: Программирование робота, Презентация готовой программы.

Тема 6. Итоговое занятие.

Теория: рефлексивный анализ работы.

Практика: выполнение тестовых заданий. Индивидуальный опрос.

Модуль 2. «Изучение датчиков»

Цель: Развитие учебно-познавательных навыков.

Задача:

Познакомить с практическим применением технологий проектирования.

Основной планируемый результат:

- Развитие умений в составлении кейсов программы с использованием датчиков (умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели, схемы для решения учебных и познавательных задач)

Предметные результаты: Наименование и принципы работы базовых датчиков.

Типы датчиков и примеры их использования в программах. Подключение датчик к роботу, составление кейсов и программ с его использованием. Написание программы с использованием цикла, с использованием команд ветвления; отладка программ.

Тема 1. Вводное занятие по теме: «Изучение датчиков» (1 час)

Теория: разнообразие датчиков. Их характеристика.

Тема 2. Виды и типы датчиков. (14 час)

Теория: Датчик касания. Датчик цвета. Ультразвуковой датчик. Гироскопический

датчик.

Практика: Вывод на экран контроллера распознавания цвета предмета при помощи датчика цвета. Значения датчика ультразвука в сантиметрах и дюймах. Значение датчика касания в разном режиме. Вывод значений гироскопа.

Тема 3. Выполнение поворотов с помощью датчика гироскопа. (3 час)

Теория: Детальное рассмотрение гироскопического датчика и его установка на работа

Практика: Выполнение поворотов с помощью датчика-гироскопа. Сборка простой модели. Программирование.

Тема 4. Движение робота по линии (различные варианты линий). (12час.)

Теория: Алгоритм. Составление программы.

Практика: Сборка робота. Испытания датчика. Сравнение. Анализ.

Тема 5. Повторение пройденного материала. (3 час.)

Практика: Сборка робота. Испытания. 2 датчика. Сравнение. Выполнение поворотов с помощью датчика-гироскопа. Сборка модели Программирование.

Одномоторная тележка. Двухмоторная тележка

Тема 6. Звуковой редактор и конвертер. (3 час.)

Теория: Принцип действия.

Практика: Программирование.

Тема 7. (3 час.) Манипуляции с цветом

Теория: Выполнение определенных действий с учетом цвета.

Практика: Перевозка и расстановка предметов по цветам. Подача определенного сигнала для конкретного цвета. Вывод цвета на блок контроллера EV3.

Тема 8. Работа над созданием робота с возможностью комбинирования датчиков. (5 час.)

Теория: Варианты создания робота с возможностью комбинирования датчиков

Практика: Сбор модели с применение датчиков. Программирование.

Тема 9. Итоговое занятие. (1 час.)

Практика: презентация индивидуального проекта.

Модуль 3. «Создание робота».

Цель:

Развитие интеллектуальных способностей и технических навыков в робототехнике.

Задача:

-Научить моделировать и изготавливать робототехнические модели

(виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов с применением робототехнических систем)

Основной планируемый результат:

-Создание собственных (авторских) роботов и их программирование (умение конструировать различные системы, в том числе, использующие интерфейс «Мозг-компьютер»).

Предметные результаты: конструирование роботов, проведение испытаний. Разработка программ и кейсов . Основы проектной деятельности. Устная защита проектов.

Тема 1. Вводное занятие (2 час.)

Теория: Основы проектной деятельности. Практика: выбор и обоснование темы проекта.

Тема 2. Робот «Фронтальный погрузчик» (6 час.)

Практика: Конструирование робота, способного поднимать различные грузы. Написание программы. Испытания.

Тема 3. Робот «Исследователь» (6 час.)

Практика: Конструирование робота, способного ориентироваться в пространстве: робот-охранник. Робот, объезжающий препятствия. Написание программы. Испытания.

Тема 4. Работа над индивидуальными проектами (28 час.)

Практика: Создание проектов имеющих возможность реального применения. Либо модель по желанию учащегося.

Тема 5. Итоговое занятие (3 час.)

Практика: Демонстрация проекта. Защита командной проектной работы. (3 час.)

Примерные темы проектов для 11-14 лет:

- Автоматизированная парковка с подъемным механизмом.
- Автоматический заварщик чая.
- Инспектирование дорожного покрытия.

- Робот-художник.
- Мобильный робот.

Примерные темы проектов для 11-14 лет:

- Автоматизированная парковка с подъемным механизмом.
- Автоматический заварщик чая.
- Инспектирование дорожного покрытия.
- Робот-художник.
- Мобильный робот,
- Иные

Методическое обеспечение программы

Организационно-педагогические условия реализации программы

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

Преимущества метода кейсов:

- Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.

- Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.

- Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать «гибкие навыки» (soft skills), которым не учат в университете, но которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

Условно можно выделить следующие **виды кейсов:**

- инженерно-практический,
- инженерно-социальный,
- инженерно-технический,

- исследовательский (практический или теоретический).

В ходе работы над кейсом целесообразно использовать следующие методы, приемы, средства и формы организации, внесенные в таблицу.

№	Формы организации	Методы и приемы	Возможный дидактический материал	Формы контроля
1.	Эвристическая беседа или лекция	-эвристический метод; -методустного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;	Презентация, плакат, карточки, видео	Фронтальный и индивидуальный устный опрос
2.	Игра	практический метод; игровые методы;	Правила игры Карточки	-рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающихся
3.	Лабораторно-практическая работа	-репродуктивный -частично-поисковый	Видео, презентация, плакаты, карточки с описанием хода работы, схемы сборки и т.д.	- взаимооценка обучающимися работ друг друга;
	Проект	-исследовательский метод -частично-поисковый (в зависимости от уровня подготовки детей)	Презентация, видео, памятка работы над проектом	Защита проекта, участие в научной выставке,
5.	Исследование	-исследовательский метод	Презентация, видео, описание хода исследования и т.д.	Конференция

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности работа:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи.

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота.

Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности проекта;
- цель и задачи проектирования;
- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации робота на основе определенных критериев.

Soft компетенции:

- критическое мышление,
- креативность,
- умение работать в команде,
- умение работать с информацией,
- целеполагание,
- умение слушать,
- умение договариваться,
- нестандартное мышление,
- стремление к достижениям,
- внутренняя мотивация,
- контактность,
- объективная самооценка,
- инициативность.

Hard компетенции:

- виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов с применением робототехнических систем;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели, схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение конструировать различные системы, в том числе, использующие интерфейс «Мозг-компьютер».

Педагогические технологии. В процессе обучения по Программе

используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности, в том числе дистанционные образовательные технологии.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Материально-техническое обеспечение

Сетевая форма реализации программы предусматривает использование оборудования Центра «Точка роста» ГБОУ СОШ с.Красноармейское, мини-технопарка «Квантум» ГБОУ СОШ с.Красноармейское, миникванториума ГБОУ СОШ пос.Чапаевский и СП Центра детского творчества.

Обучение осуществляется в кабинетах, оснащенных необходимым оборудованием.

«Робоквантум» и кабинет формирования цифровых гуманитарных компетенций	и	Кол-во	Ед. изм.
Оборудование кванториума			
Базовый набор LEGO Mindstorms EV3		5	Шт.
Ресурсный набор LEGO Mindstorms EV3		5	Шт.
Учебные поля для робототехники		5	Шт.
Комплект для занятий робототехникой (Базовый набор LEGO Mindstorms EV3)		7	Шт.
Ноутбуки		5	Шт.
Мышки		5	Шт.
Проектор		1	Шт.
Экран		1	Шт.
Стол для робототехники		1	Шт.
Демонстрационные стенды		2	Шт.
Столы ученические		7	Шт.
Стулья ученические		15	Шт.
Стол учителя		1	Шт.
Стул учителя		1	Шт.
Шкаф для робототехнических наборов на 20 секций		1	Шт.
Оборудование Точки роста			
Робототехнический комплект для изучения мехатроники и робототехники		1	Шт.
Набор для творческого проектирования и прототипирования механизированных и программируемых моделей		1	Шт.
Образовательный робототехнический комплект для уроков технологии		1	Шт.

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по робототехнике, подборка журналов,
- наборы технической документации к применяемому оборудованию,
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом,
- плакаты, фото и видеоматериалы,
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся,

включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ и сети Интернет.

Организационное обеспечение

Сетевая форма реализации программы позволяет консолидировать педагогические ресурсы, эффективно использовать материально-техническое оснащение учреждений образования. Занятия организуются в школьном мини-технопарке «Квантум» ГБОУ СОШ с.Красноармейское, миникванториуме ГБОУ СОШ пос.Чапаевский. Программа включена в сетевое взаимодействие с центром формирования цифровых и гуманитарных компетенций «Точка роста» ГБОУ СОШ с.Красноармейское по реализации программ дополнительного образования детей в области робототехники.

Кадровое обеспечение

Занятия проводят педагоги дополнительного образования, имеющие соответствие занимаемой должности, соответствующие требованиям профессионального стандарта по должности, систематически повышающие уровень профессиональных компетенций.

Список литературы для педагога

1. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2016г.
2. Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд,2011г.
3. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно- технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ.2017.
4. Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд,2018г.
5. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Сист

Список литературы для обучающихся

1. Бейктал Дж. Конструируем робота на Arduino. Первые шаги. – М: Лаборатория Знаний,2016г.
2. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс,2016г.
3. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD- ROM) – ДМК Пресс,2016г.
4. Белиовская Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. – ДМКПресс,2017г.
5. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и методотехнического волшебства. – БХВ-Петербург,2016г.
6. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами. –Питер,2016г.
7. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino (1е и 2еиздания). – СПб: БХВ-Петербург,2015г.
8. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс,2017г.
9. Соммер У. Программирование микроконтроллерных

плат Arduino/Freeduino. – СПб: БХВ-Петербург, 2017г.

10. Филиппов С. Уроки робототехники.

Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория
знаний, 2017г.

11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.:
Наука, 2018.

**Календарно-тематическое планирование к программе
«Робоквантум» 1 уровень «Основы робототехники» (7 –
10лет).**

Дата	Наименование модуля/темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	Модуль «Конструирование».	24	6	18
	Введение в образовательную программу, ТБ		1	
	Практика			0,5
	Современная робототехника.		1	
	Практика			0,5
	Командообразование.			1,5
	Основы конструирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.		1	
	Практика			1
	Датчики LEGO и их параметры.		1	
	Практика			1
	Практика			1
	Датчики LEGO		1	
	Практика			1
	Моделирование.		1	
	Практика			1
	Практика			1
	Практика			0,5
	Итоговое занятие			1
	Практика			1
2.	Модуль «Программирование».	15	7	8
	Вводное занятие. Обзор ПО. Среда программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.		1	
	Практика			0,5
	Алгоритм.		1	
	Практика			0,5
	Цикл.		1	

	Практика			0,5
	Переменные и константы.		1	
	Практика			0,5
	Многозадачность.		1	
	Практика			0,5
	Основы программирования.		1	
	Практика			1
	Практика			1
	Практика			0,5
	Операции с данными.		1	
	Практика			1
	Итоговое занятие			1
	Практика			1
3	Модуль «Сборка роботизированных систем».	69	10	59
	Вводное занятие по теме: «Сборка роботизированных систем»		1	
	Разработка конструкций роботов для выполнения различных задач.		1	
	Практика			1
	Практика			1
	Разработка конструкций роботов для выполнения различных задач.		1	
	Практика			1
	Разработка конструкций роботов для выполнения различных задач.		1	
	Практика			1
	Практика			1
	Практика			1
	Разработка конструкций роботов для выполнения различных задач.		1	
	Практика			1
	Практика			1
	Практика			1
	Разработка конструкций роботов для выполнения различных задач.		1	
	Практика			1
	Практика			1
	Практика			1
	Разработка конструкций роботов для выполнения различных задач.		1	
	Практика			1
	Практика			1
	Практика			1
	Разработка конструкций роботов для выполнения различных задач.		1	
	Практика			1
	Практика			1
	Практика			1
	Разработка конструкций роботов для выполнения различных задач.		1	

Практика			1
Разработка конструкций роботов для выполнения различных задач.		1	
Практика			1
Подготовка к соревнованиям.			1
Подготовка к соревнованиям.			1
Подготовка к соревнованиям.			1
Подготовка к соревнованиям.			1
Подготовка к соревнованиям.			1
Подготовка к соревнованиям.			1
Подготовка к соревнованиям.			1
Подготовка к соревнованиям.			1
Подготовка к соревнованиям.			1
Подготовка к соревнованиям.			1
Подготовка проектных работ			3
Подготовка проектных работ			3
Подготовка проектных работ			3
Подготовка проектных работ			3
Подготовка проектных работ			3
Подготовка проектных работ			3
Подготовка проектных работ			3
Подготовка проектных работ			3
Подготовка проектных работ			3
Итоговое занятие. Защита проектов.			1
Защита проектов.			1
Защита проектов.			1