

**Муниципальное казенное учреждение
«Управление образования»
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр внешкольной работы»
Камско-Устьинского муниципального района Республики Татарстан**

Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол № 1
от «29» августа 2024 г.



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Робототехника»**

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: 11-15 лет
Срок реализации: 3 года

Автор-составитель:
Равилов Фарит Рашитович,
педагог дополнительного образования

пгт. Камское Устье, 2021 г.

Информационная карта образовательной программы

1.	Образовательная организация	МБУДО «Центр внешкольной работы» Камско-Устьинского муниципального района РТ
2.	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника»
3.	Направленность программы	Техническая
4.	Сведения о разработчиках	
4.1.	ФИО, должность	Равилов Фарит Рашитович, педагог дополнительного образования
5.	Сведения о программе:	
5.1.	Срок реализации	3 года
5.2.	Возраст обучающихся	11-15 лет
5.3.	Характеристика программы: - тип программы - вид программы - принцип проектирования программы - форма организации содержания и учебного процесса	дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа Общеразвивающая Разноуровневая
5.4.	Цель программы	Развитие научно-технических способностей подростков и юношества в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования на конструкторе LEGO MINDSTORMS® Education EV3
5.5.	Образовательные модули (в соответствии с уровнями сложности содержания и материала программы)	Стартовый уровень -1 год Базовый уровень -2 год Продвинутый уровень -3 год
6.	Формы и методы образовательной деятельности	Индивидуально-групповая
7.	Формы мониторинга результативности	текущие промежуточные итоговые через механизм тестирования отчётные просмотры Отслеживание личностного развития
8.	Результативность реализации программы	1.Обучение основам робототехники; 2.Поддержание и развитие активное творчества с учетом индивидуальных особенностей каждого ребенка; 3.Приобщение учащихся к достижениям робототехники.
9.	Дата утверждения и последней корректировки программы	28.08.2017
10.	Рецензенты	-

Оглавление

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	5
АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОГРАММЫ	5
ЦЕЛЬ	6
ЗАДАЧИ	6
АДРЕСАТ ПРОГРАММЫ	7
ОБЪЕМ ПРОГРАММЫ	7
РЕЖИМ ЗАНЯТИЙ	7
ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЕТЕЙ НА ЗАНЯТИИ	7
ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	8
ФОРМЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	10
МАТРИЦА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	11
УЧЕБНЫЙ ПЛАН (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН/СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	12
ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	23
ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ	24
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	25
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	25
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	27

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

НАПРАВЛЕННОСТЬ ПРОГРАММЫ

Программа «Робототехника» по направлению деятельности является технической.

Программа разработана как самостоятельная дисциплина, являющаяся образовательным компонентом общего среднего образования. Выражая общие идеи, она пронизывает содержание многих других предметов и, следовательно, становится дисциплиной обобщающего плана. Основное назначение программы "Робототехника" состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни.

Робототехника является одним из важнейших направлений *научно - технического прогресса*, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Программа «Робототехника» рассчитана на учащихся 5 - 8 классов и рассчитана на 3 года обучения. Технологические наборы LEGO MINDSTORMS EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств. Mindstorms EV3 позволяет развивать навыки конструирования у детей всех возрастов, поэтому средние школы, не имеющие политехнического профиля, остро испытывают потребность в курсе робототехники и любых других курсах, развивающих научно-техническое творчество детей.

Содержание и структура программы «Робототехника» направлена на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

Цель образовательной программы «Робототехника» заключается в том, чтобы научить ребят грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3 предоставляет ученикам возможность приобретать важные знания, умения и навыки в процессе создания, программирования и тестирования роботов. Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3 и программное обеспечение к нему предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а учитель в образовательном процессе выступает тьютором.

Программное обеспечение отличается дружелюбным интерфейсом, позволяющим ребенку самостоятельно или с помощью встроенных уроков осваивать программирование. Каждый урок - новая тема или новый проект. Модели собираются либо по технологическим картам, либо в силу фантазии детей. По мере освоения проектов проводятся соревнования роботов, созданных группами.

Теоретическая часть обучения включает в себя знакомство с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации. Программа содержит сведения по истории современной электроники, информатики и робототехники, о ведущих ученых и инженерах в этой области и их открытиях с целью воспитания интереса учащихся к профессиональной деятельности, направлениям развития и перспективам робототехники.

Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от наклонностей учащихся, наличия материалов, средств и др. Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению учащимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, выполнению экологических требований. Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по робототехнике значительно углубляют знания учащихся по ряду разделов физики (статика и динамика, электрика и электроника, оптика), черчению (включая основы технического дизайна), математике и информатике.

Программа «Робототехника» является базовым и не предполагает наличия у обучаемых навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки учащихся может быть разным.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
2. Федеральный закон от 31 июля 2020 года №304 – ФЗ «О внесении изменений в федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р.
4. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» в рамках Национального проекта «Образование», утвержденного Протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 03.09.2018 № 10.
5. Приказ Министерства просвещения России от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
6. Федеральный закон от 13 июля 2020 года №189 – ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере» (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 28.12.2022 г.).
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
8. СП 2.4. 3648-20, «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28.
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 05 августа 2020 года №882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (с изменениями на 26 июля 2022 года).
10. Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 31 января 2022 года №ДГ – 245/06 «О направлении методических рекомендаций»).
11. Устав МБУДО «Центр внешкольной работы» Камско - Устьинского муниципального района Республики Татарстан.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОГРАММЫ

Все нарастающий приток техники, невиданная прежде скорость ее обновления, ставят перед школой новые задачи. Технология - не сумма конкретных сведений, а подход к решению разнообразных задач, в том числе и производственных. Знания, умения и навыки, связанные с решением поставленных практических задач, приобретают все большую важность для современного человека. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора, позволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. С помощью конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3 дети строят модели или механические устройства, выполняют физические эксперименты, осваивают основы моделирования, конструирования и программирования.

Программа разработана как самостоятельная дисциплина, являющаяся образовательным компонентом общего среднего образования. Выражая общие идеи, она пронизывает содержание многих других предметов и, следовательно, становится дисциплиной обобщающего плана. Основное назначение программы "Робототехника" состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни.

Робототехника является одним из важнейших направлений *научно - технического прогресса*, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Многие устройства, принимающие решения на основе полученных от сенсоров данных, тоже можно считать роботами — таковы, например, лифты, без которых уже немыслима наша жизнь.

Содержание и структура программы «Робототехника» направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

В педагогической целесообразности этой темы не приходится сомневаться, т.к. дети научатся объединять реальный мир с виртуальным. В процессе конструирования и программирования кроме этого дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММЫ

Изучение образовательного конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3, в отличие от других программ, дает широкие возможности для использования информационных и материальных технологий. Дети получают возможность работы на компьютере. 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. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелкой моторики), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. LEGO MINDSTORMS® Education EV3, новое поколение ЛЕГО роботов для работы в классе, продолжая 15 -летнюю историю роботов ЛЕГО, применяемых для образовательных целей. Платформа EV3 была разработана в содружестве с более чем 800 преподавателями со всего мира и, таким образом, является наиболее продвинутой средой для обучения информатике, физике, технологии, конструированию и математике в процессе работы с датчиками, моторами, программным обеспечением и самим микрокомпьютером EV3.

С помощью EV3 ученики смогут собрать и запрограммировать полностью функционирующего робота всего за 45 минут, то есть в течение одного стандартного урока.

Платформа EV3 включает в себя набор настраиваемых учебных заданий. Они поставляются в цифровом виде и легко инсталлируются в программную среду LEGO Education MINDSTORMS. Встроенная в программное обеспечение электронная тетрадь позволит ученикам с легкостью фиксировать свои успехи на протяжении всех занятий, а преподавателям следить за работой своих подопечных и проводить оценку проделанной работы. Низкий порог вхождения в программную среду LEGO Education MINDSTORMS, позволяет программировать робота уже на первом занятии по робототехнике, даже самому неподготовленному ученику, а интуитивно понятный интерфейс облегчает эту задачу.

ЦЕЛЬ

Создание условий для развития научно-технических способностей подростков и юношества в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования на конструкторе LEGO MINDSTORMS® Education EV3.

ЗАДАЧИ

Обучающие:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;

Развивающие задачи:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- содействовать развитию логического мышления и памяти;
- развивать внимание, речь, коммуникативные способности;
- развивать умение работать в режиме творчества;
- развивать умение принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования;

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;

- воспитывать умение работать в коллективе;
- сформировать лидерские качества и чувство ответственности как необходимые качества для успешной работы в команде.

АДРЕСАТ ПРОГРАММЫ

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы колеблется от 11 до 15 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью. Условия формирования групп: разновозрастные. Набор на второй, третий годы обучения на основании результатов тестирования, наличия базовых знаний, собеседования.

ОБЪЕМ ПРОГРАММЫ

Срок освоения

Продолжительность образовательного процесса 3 года: по 144 часа обучения.

РЕЖИМ ЗАНЯТИЙ

2 раза в неделю по 2 часа. Программа будет корректироваться и модернизироваться.

ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЕТЕЙ НА ЗАНЯТИИ

Индивидуально-групповая.

Основные принципы обучения

Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.

Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Формы организации образовательного процесса

Опора на различные виды деятельности, при реализации программы “Робототехника”, особенности содержания определяют выбор следующих форм организации образовательного процесса

Учебные занятия (основа - познавательная деятельность)

Освоение и присвоение обучающимися учебной информации происходит эффективно при условии организации урока теории совместно с лабораторным практикумом для наилучшего закрепления пройденного материала. Используемые в этих целях интерактивные обучающие уроки, входящие в состав программного обеспечения LEGO MINDSTORMS® Education EV3, работающие по принципу “повтори-усвой-модернизируй”, позволяет дать обучающимся представление о робототехнике, как о науке, передать теоретические знания проектировании, моделировании, конструировании и программировании.

Обобщающая лекция-практикум демонстрирует учащимся результаты систематизации собственных знаний, достижений, проблем.

Рассказ-показ осуществляется с применением наглядных пособий (видеоматериалов, презентаций).

Учебная беседа применяется, когда у участников есть уже предварительные знания и на этом можно организовать обмен мнениями. Учебный материал совместно перерабатывается в ходе беседы.

Обобщающая беседа используется, чтобы систематизировать, уточнить и расширить опыт детей, полученный в процессе их деятельности, наблюдений, экскурсий.

Дебаты, формальный метод ведения спора, учит взаимодействовать друг с другом, представляя определенные точки зрения, с целью убедить третью сторону. Выявить собственную точку зрения, рассмотреть разные аспекты изучаемой проблемы позволяют дискуссия, мозговой штурм.

Самостоятельная работа

(основа - познавательная деятельность, осуществляемая при отсутствии непосредственного постоянного контроля со стороны педагога)

Самостоятельная работа осуществляется в таких формах, как:

Групповое самообучение - обучающиеся выполняют ту или иную самостоятельную работу и составляют письменные сообщения по ее результатам; объясняют друг другу какой -то вопрос, защищают целесообразность своего проекта, ведут дискуссии по поводу конструкторских особенностей своей модели в процессе нахождения оптимального пути решения поставленной задачи.

Самоорганизующийся коллектив-проектная организация автоматизированных систем (роботов), в которой сами участники объединения распределяют конструкторские задачи, производят отладку программы робота, улучшают конструкцию. И в итоге защищают целесообразность своего проекта.

Профессиональные пробы

Участие в конкурсах, фестивалях, слетах и соревнованиях. Данные формы стимулируют и активизируют деятельность учащихся, развивают их творческие способности и формируют дух состязательности.

Работа в режиме on-line

(основа - познавательная и коммуникативная деятельность)

Индивидуальные консультации в режиме on-line. Данная форма организации образовательного процесса позволяет оперативно оказывать индивидуальную помощь обучающимся по освоению отдельных тем или разделов программы, а также в углубленном изучении предмета.

Условия реализации программы

Для успешной реализации образовательной программы “Робототехника” необходимо:

наличие учебной аудитории, оснащенной столами, стульями, учебной доской, оргтехникой (проектор) для ведения аудиторных учебных занятий;

12 базовых наборов конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3(45544);

6 ресурсный набор LEGO MINDSTORMS® Education EV3 (45560);

13 ноутбуков или ПК.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты:

— Ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;

— Развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;

— Способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области мехатроники и робототехники в условиях развивающегося общества;

— Готовность к повышению своего образовательного уровня;

— Способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств

мехатроники и робототехники.

Метапредметные результаты:

— Владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;

— Владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;

— Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

— Самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

— Владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель;

— Способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

Предметные результаты:

По окончании программы 1 года обучения учащиеся должны:

Знать:

- основные компоненты конструктора Lego Mindstorms EV3;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов.

Уметь:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- высказываться устно в виде сообщения или доклада;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать простые модели при помощи элементов набора конструктора Lego Mindstorms EV3 по разработанной схеме, по собственному замыслу.

Владеть:

- владеть навыками создания модели роботов при помощи специальных элементов Lego Mindstorms EV3 по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- владеть навыками, самостоятельного решения технических задач в процессе конструирования;
- владеть навыками работы с дополнительными источниками информации, в том числе электронными.

По окончании программы 2 года обучения учащиеся должны

Знать:

- все компоненты конструкторов Lego Mindstorms EV3;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов программируемых роботов;
- конструктивные особенности различных роботов.

Уметь:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;
- проводить сборку управляемых робототехнических средств с применением конструкторов

по разработанной схеме, по собственному замыслу;

- программировать собственных роботов;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- рационально выполнять задание;
- руководить работой группы или коллектива;
- высказываться устно в виде сообщения или доклада;
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища;
- представлять одну и ту же информацию различными способами.

Владеть:

- владеть навыками конструирования роботов,
- владеть навыками, самостоятельного решения технических задач в процессе конструирования роботов,
 - владеть навыками создания реально действующей модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу,
 - владеть навыками работы с дополнительными источниками информации, в том числе электронными;
 - владеть навыками программирования роботов.

По окончании программы 3 года обучения учащиеся должны

Знать:

- все компоненты конструкторов Lego Mindstorms EV3;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов программируемых роботов;
- конструктивные особенности различных роботов.

Уметь:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;
- проводить сборку управляемых робототехнических средств с применением конструкторов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
 - программировать собственных роботов;
 - прогнозировать результаты работы;
 - планировать ход выполнения задания;
 - рационально выполнять задание;
 - руководить работой группы или коллектива;
 - высказываться устно в виде сообщения или доклада;
 - высказываться устно в виде рецензии ответа товарища;
 - представлять одну и ту же информацию различными способами.

Владеть:

- владеть навыками конструирования роботов,
- владеть навыками, самостоятельного решения технических задач в процессе конструирования роботов при меняющихся заданиях,
 - владеть навыками создания реально действующей модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.
 - владеть навыками работы с дополнительными источниками информации, в том числе электронными;
 - владеть на продвинутом уровне навыками программирования роботов.

ФОРМЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Работа обучающихся оценивается на основе проявленных знаний, умений, навыков, способности их практического применения в различных ситуациях.

Результат освоения программы оценивается достигнутым образовательным уровнем: высокий, средний, низкий.

Уровни определяются в соответствии с критериями оценки учебных результатов, определяемых

совокупностью результатов различных форм контроля.

Используются формы контроля:

- Входной;
- Текущий;
- Промежуточный;
- Аттестация по завершении освоения программы.

Формы контроля отражают:

— Уровень теоретических знаний (широту кругозора; свободу восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой; осмысленность и свободу использования специальной терминологии);

— Уровень практической подготовки (соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения компьютерными технологиями; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности);

— Уровень развития и воспитанности (культура организации практического задания; аккуратность и ответственность при работе; развитость специальных и коммуникативных способностей, безопасной организации труда).

Формы входного контроля.

Входная диагностика для освоения базового уровня не предусмотрена, принимаются все желающие.

Входная диагностика для освоения продвинутого уровня:

— Для обучающихся, начинающих освоение общеразвивающей программы с продвинутого уровня, предусмотрена процедура оценки готовности к заявленному уровню, которая может включать собеседование, практическое задание, теоретический опрос, тесты.

Формы текущего контроля.

Текущий контроль предусматривает систематическую проверку качества знаний и умений, навыков обучающихся на основе применения различных методик диагностики: опроса, наблюдения, анализа, тестирования, практической работы, защиты проекта, творческого отчета и соревновательной деятельности. Для выполнения тестирования, практической работы, используются многоуровневые задания.

Результаты текущего контроля позволяют отслеживать активность обучающихся и качество усвоения учебного материала.

МАТРИЦА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Уровни	Критерии	Формы и методы диагностики	Методы и педагогические технологии	Результаты	Методическая копилка дифференцированных заданий
Стартовый	Предметные: Мотивация к технической направленности в деятельности школьников	Диагностика, анкетирование	Диагностика специальных способностей детей (А.де Хаан, Г.Каф) (адаптированная)	Предметные: Наличие положительного мотива к технической деятельности	https://drive.google.com/drive/folders/16qmqz4yGQ5WsMGQjWf8ov_eaamHi28eO3?usp=sharing
	Метапредметные: Наличие интереса к работе с конструктором	Опросник	Опросник для школьников	Метапредметные: Выявление интереса к работе с конструктором	
	Личностные: Развитие мышления школьников	Диагностика	Тест Торренса, Исследование быстроты (беглости) мышления	Личностные: Беглость мышления	
Базовый	Предметные: Способность решения технических задач	Диагностика, анкетирование	Диагностика специальных способностей детей (А.де Хаан, Г.Каф) (адаптированная)	Предметные: Наличие положительного мотива к технической деятельности	https://drive.google.com/drive/folders/16qmqz4yGQ5WsMGQjWf8ov_eaamHi28eO3?usp=sharing

	Метапредметные: Наличие самостоятельности	Опросник	Опросник для школьников	Метапредметные: Самостоятельные решения задач	
	Личностные: Гибкость мышления	Диагностика	Тест Торренса, Исследование гибкости мышления	Личностные: Гибкость мышления	
Продвинутый	Предметные: Способность сложных технических задач	Диагностика, работа в программе	Диагностика специальных способностей детей (А.де Хаан, Г.Каф) (адаптированная)	Предметные: Наличие сформированного мотива технической деятельности	https://drive.google.com/drive/folders/16qmz4yGQ5WsMGQjWf8ov_eaamHi28eO3?usp=sharing
	Метапредметные: Стремление к преодолению сложностей в процессе поиска информации	Решение задач технической направленности	Методика «Нерешаемая задача»	Метапредметные: Волевой показатель (мотивы, движущие ребёнком в процессе взаимодействия с одноклассниками. готовность и стремление к преодолению сложностей в процессе поиска информации)	
	Личностные: Проявление самостоятельности младшими школьниками в исследовательской деятельности при работе с робототехникой	Содержательно-операционный показатель	Метод наблюдения	Личностные: Выполнение заданий с конструктором	

УЧЕБНЫЙ ПЛАН (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН/СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Форма аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
1.	Раздел: Введение в Робототехнику.					
1.1.	Понятие о робототехнике. Техника безопасности.	2	2		Индивидуально-	

					групповая, фронтальная	
2.	Раздел: Характеристики работа. Создание первого проекта.					
2.1.	Сравнение поколений робототехнических наборов. Характеристики блока, сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчиков.	1	1		Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
2.2.	Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.	1	1		Индивидуально-групповая, фронтальная	Тестирование
2.3.	Обзор среды программирования.	2	1	1		
3.	Раздел: Программирование работа.					
3.1.	Моторы. Программирование движений по различным траекториям.	4	1	3	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
3.2.	Работа с подсветкой, экраном и звуком.	4	2	2	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
4.	Раздел: Программные структуры.					
4.1.	Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы.	6	2	4	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
4.2.	Структура “Переключатель”.	6	2	4	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
5.	Раздел: Работа с датчиками.					
5.1.	Датчик касания.	6	2	4	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
5.2.	Датчик цвета.	8	2	6	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
5.3.	Датчик гироскоп.	8	2	6	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
5.4.	Датчик ультразвука.	8	2	6	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
5.5.	Инфракрасный датчик.	8	2	6	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
5.6.	Датчик определения угла/количества оборотов.	8	2	6	Индивидуально-групповая,	Практическая работа

					фронтальная	
5.7.	Подготовка к районным соревнованиям.	18	5	13	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
6.	Раздел: Основные виды соревнований и элементы заданий.					
6.1.	Соревнования “Сумо”.	8	2	6	Индивидуально-групповая	Практическая работа
6.2.	Программирование движения по линии. Поиск и подсчет перекрестков. Проезд инверсии.	18	4	14	Индивидуально-групповая, фронтальная	Тестирование
6.3.	Соревнования “Кегельринг”.	6	1	5	Индивидуально-групповая	Практическая работа
6.4.	Подготовка к региональным соревнованиям.	18	5	13	Индивидуально-групповая	Практическая работа
	Внутренние соревнования	4		4		Проект
	ИТОГО:	144	41	103		

Содержание дополнительной образовательной программы 1 год обучения

Раздел: Введение в Робототехнику. Тема: Понятие о Робототехнике

Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Раздел: Характеристики робота. Создание первого проекта. Тема: Сравнение поколений робототехнических наборов Lego Mindstorms. Характеристики блока, сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчиков.

Обсуждение усовершенствований EV3-блока по сравнению с NXT-2.0, характеристики блока (частота работы процессора, количество кнопок, возможность соединения с интернетом через WiFi, флеш-память, оперативная память, разрешение экрана, появление USB порта, слот для чтения SD карт, возможность соединения с семью роботами посредством Bluetooth).

Краткая характеристика среднего и большого сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчика.

Тема: Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.

Домашняя и образовательная версия, сходства и различия. Обзор содержимого наборов (датчики, сервомоторы, блок, провода, детали конструктора). Названия деталей.

Тема: Обзор среды программирования.

Обзор среды программирования. Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Лобби. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Основательный разбор палитры блоков. Соединения блоков. Параллельные программы. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USB соединение. Bluetooth соединение. WiFi соединение. Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

Раздел: Программирование робота. Тема: Моторы. Программирование движений по различным траекториям.

Конструирование экспресс-бота. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомотора. Зеленая палитра блоков (Action). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки LargeMotor MediumMotor (большой мотор и средний мотор). Выбор порта, выбор режима работы (включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора. Блок “Независимое управление моторами”. Блок “Рулевое управление”. Программная палитра “Дополнения”. Инвертирование вращения мотора. Нерегулируемый мотор. Инвертирование мотора.

Упражнение 1. Отработка основных движений моторов.

Упражнение 2. Расчет движения робота на заданное расстояние.

Упражнение 3. Расчет движений по ломаной линии.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Работа с подсветкой, экраном и звуком.

Работа с экраном. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур. Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран. Графический редактор. Вывод рисунка на экран.

Задания для самостоятельной работы.

Работа с подсветкой кнопок на блоке БУЗ. Блок индикатора состояния модуля. Выбор режима. Упражнение. Демонстрация работы подсветки кнопок.

Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла. Воспроизведение записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы.

Оранжевая программная палитра (Управление операторами). Счетчик итераций. Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Прерывание цикла. Варианты выхода из цикла. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы. Вложенные циклы.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Структура “Переключатель”.

Если-то. Блок “Переключатель”. Переключатель на вид вкладок (полная форма, кратка форма).

Дополнительное условие в структуре *Переключатель*.

Задания для самостоятельной работы.

Раздел: Работа с датчиками.

Тема: Датчик касания.

Палитра программирования *Датчик*. *Датчик* касания. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик цвета.

Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика. Режим определения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Выбор режима работы датчика. Режим измерения цвета. Выбор режима измерения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности окружающего света. Режим сравнения цвета. Режим калибровки. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик гироскоп.

Датчик гироскоп и программный блок датчика. Направление вращения. Режимы работы датчика гироскоп.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик ультразвука.

Датчик ультразвука и программный блок датчика. Определение разброса пуска волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Инфракрасный датчик.

Инфракрасный датчик, маячок и их программные блоки. Режим определения относительного расстояния до объекта. Режим определения расстояния и углового положения маяка. Максимальные углы обнаружения инфракрасного маяка. Режимы программного блока инфракрасного датчика. Режим дистанционного управления.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик определения угла/количества оборотов.

Программный блок датчика вращения. Сброс.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Подготовка к районным соревнованиям.

Знакомство с регламентом Российских соревнований по робототехнике, в частности с видами соревнований: «Шагающий робот», «Сумо», «Кегельринг», «Кегельринг - квадрат», «Траектория», «Биатлон». Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Раздел: Основные виды соревнования и элементы заданий.

Тема: Соревнования “Сумо”.

Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумоистов. Размеры робота. Вес робота.

Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

Тема: Программирование движения по линии.

Варианты следования по линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета. Калибровка датчиков. Отражение светового потока при разном расположении датчика над поверхностью линии. Алгоритм ручной калибровки. Определение текущего состояния датчиков. Алгоритм автоматической калибровки. Алгоритм движения по линии “Зигзаг” (дискретная система управления). Алгоритм “Волна”. Поиск и подсчет перекрестков. Инверсная линия. Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Соревнования “Кегельринг”.

Регламент состязаний. Соревнование “Кегельринг”. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

Тема: Подготовка к региональным соревнованиям.

Знакомство с регламентом международных соревнований по робототехнике “WRO”. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Разработка робота. Инженерная книга. Тренировка на полях.

Тема: Внутренние соревнования.

Подготовка. Соревнования. Результаты.

2 год обучения

№ п/п	Название темы	Всего	Теория	Практика	Формы организации занятий	Форма аттестации (контроля)
1	Раздел: Введение в Робототехнику.					
1.1.	Понятие о робототехнике. Техника безопасности.	2	2			
1.2.	Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование.	6	2	4	Индивидуально-групповая	Опрос
2	Раздел: Работа с данными.					
2.1.	Типы данных. Проводники.	4	2	2	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
2.2.	Переменные и константы.	6	2	4	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
2.3.	Математические операции над данными.	4	2	2	Индивидуально-	Практическая работа

					групповая, фронтальная	
2.4.	Другие блоки работы с данными.	6	2	4	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
2.5.	Логические операции с данными.	6	2	4	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
3	Раздел: Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов.					
3.1.	Работа с файлами. Разбор фрагмента программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом.	4	2	2	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
3.2.	Блок для создания Bluetooth-соединения. Блок отравления/принятия сообщений через Bluetooth соединение.	4	2	2	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
4	Раздел: Создание подпрограмм.					
4.1.	Подпрограмма.	4	2	2	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
5	Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.					
5.1.	Пропорциональное линейное управление.	6	2	4	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
5.2.	Нелинейное управление движением по косинусному закону.	6	3	3	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
5.3.	Подготовка к районным соревнованиям.	16	5	11	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
6	Раздел: Основные виды соревнования и элементы заданий.					
6.1.	Соревнования “Кегельринг-квадро”.	8	2	6	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
6.2.	Соревнования “Биатлон”.	8	2	6	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
6.3.	Соревнования “Лабиринт”.	8	2	6	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
6.4.	Соревнования “Шагающие роботы”.	8	2	6	Индивидуально-групповая,	Практическая работа

					фронтальная	
6.5.	Соревнования “Сумо” (шагающие роботы).	8	2	6	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
6.6.	Соревнования “Траектория”.	8	2	6	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
6.7.	Подготовка к региональным соревнованиям.	18	5	13	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
6.8.	Внутренние соревнования	4	0	4	Индивидуально-групповая	Проект
	ИТОГО:	144	47	97		

Содержание дополнительной образовательной программы
2 год обучения

Раздел: Введение в Робототехнику.

Тема: Понятие о Робототехнике.

Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Тема: Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование.

Выполнение одной из списка поставленных задач. Свободное творчество. Защита проекта.

Раздел: Работа с данными.

Тема: Типы данных. Проводники.

Технология соединения входов и выходов блоков для передачи данных. Типы данных. Логический тип данных. Числовой тип данных. Текстовый тип данных. Массив. Числовой массив. Логический массив.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Переменные и константы.

Работа с константами. Операции с данными. Инициализация константы. Тип константы. Значение константы. Фрагмент программы с использованием константы. Работа с переменными. Инициализация переменной. Название переменной. Значение переменной. Фрагмент программы с использованием переменной.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Математические операции над данными.

Блоки математики. Структура блока математики. Арифметическое действие. Результат. Примеры использования блока математики.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Другие блоки работы с данными.

Блок “Округление”. Блок “Сравнение”. Блок “Интервал”. Блок “Случайное значение”. Блок “Операции над массивом”. Создание массива. Запись массива в переменную. Формирование числового массива. Формирование логического массива. Режим “Длина”. Режим “Читать по индексу”. Режим “Записать по индексу”. Режим “Дополнить”.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Логические операции с данными.

Отрицание. Конъюнкция. Дизъюнкция. Блок логических операций. Структура блока логических операций Логические входы. Логические выходы. Таблица истинности. Примеры использования логических операций.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Раздел: Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов.

Тема: Работа с файлами. Разбор фрагмента программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом.

Работа с текстовым/числовыми файлами. Запись данных в файл. Закрытие файла. Чтение данных из файла. Фрагмент программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Блок для создания Bluetooth-соединения. Блок отравления/принятия сообщений через Bluetooth соединение.

Блок для создания Bluetooth-соединения. Режимы работы блока Bluetooth-соединения. Блок отравления/принятия сообщений через Bluetooth соединение. Пример программы отправителя сообщения. Пример программы приемника сообщения.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Раздел: Создание подпрограмм.

Тема: Подпрограмма.

Понятие “Подпрограмма”. Конструктор моего блока. Создание подпрограммы с передачей входных и выходных параметров. Настройка параметров. Значки параметров. Примеры использования подпрограмм.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.

Тема: Пропорциональное линейное управление.

Использование одного датчика. Использование двух датчиков. Формулы управления. Коэффициент пропорциональности. Реализация алгоритма пропорциональности управления с одним датчиком цвета. Реализация алгоритма пропорциональности управления с двумя датчиками цвета. Ручная корректировка разницы показаний датчиков. Автоматическая корректировка разницы показаний датчиков.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Нелинейное управление движением по косинусному закону.

Линейное управление. Нелинейное управление. Формулы косинусного управления. Управление роботом при движении по вектору. Пример программы нелинейного управления движением по косинусному закону с одним датчиком.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Подготовка к районным соревнованиям.

Знакомство с регламентом Российских соревнований по робототехнике «Hello,Robot!», в частности с видами соревнований: «Шагающий робот», «Сумо», «Кегельринг», «Кегельринг - квадрат», «Траектория», «Биатлон». Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Тренировки на полях.

Тренировочные заезды.

Раздел: Основные виды соревнования и элементы заданий.

Тема: Соревнования “Кегельринг-квадро”.

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

Тема: Соревнования “Биатлон”.

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

Тема: Соревнования “Лабиринт”.

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.
 Упражнения.
 Задания для самостоятельной работы.
 Соревнования.
 Тема: Соревнования “Шагающие роботы”.

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.
 Упражнения.
 Задания для самостоятельной работы.
 Соревнования.
 Тема: Соревнования “Сумо” (шагающие роботы).

Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумоистов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.
 Упражнения.
 Задания для самостоятельной работы.
 Соревнования.
 Тема: Соревнования “Траектория”.

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.
 Упражнения.
 Задания для самостоятельной работы.
 Соревнования.
 Тема: Подготовка к региональным соревнованиям.

Знакомство с регламентом международных соревнований по робототехнике “WRO”. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Разработка робота. Инженерная книга. Тренировка на полях.
 Тренировочные заезды.
 Тема: Внутренние соревнования.
 Подготовка. Соревнования. Результаты

3 год обучения

№ п/п	Название темы	Всего	Теория	Практика	Формы организации занятий	Форма аттестации (контроля)
1	Раздел: Введение в Робототехнику.					
1.1.	Понятие о робототехнике. Техника безопасности.	2	2		Индивидуально-групповая, фронтальная	
1.2.	Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование. Проверка	6	2	4	Индивидуальный	Опрос
2	Раздел: Логические операции					
2.1.	Логические переменные.	6	2	4	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
2.2.	Типы логических операций с данными.	6	2	4	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
2.3.	Логические операции «И», «Или»	8	2	6	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
2.4.	Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ»	6	2	4	Индивидуально-групповая, фронтальная	Практическая работа
2.5.	Использование логических переменных в	6	2	4	Индивидуально	Практическая

	сравнении, переключателях, интервале, цикле.				но-групповая, фронтальная	работа
3	Раздел: Работа с массивами.					
3.1.	Типы массивов. Работа с массивами.	6	2	4	Индивидуальная фронтальная	Практическая работа
3.2.	Использование массивов в программировании. Числовые, логические массивы.	8	2	6	Индивидуальная фронтальная	Практическая работа
3.3.	Логическое сложение.	4	2	2	Индивидуальная фронтальная	Практическая работа
3.4.	Подготовка к районным соревнованиям.	6		6	Индивидуальная фронтальная	Практическая работа
4	Раздел: Работа с нестандартными датчиками.					
4.1.	Датчики: гироскоп, компас, магнитный, датчик температуры, датчик барометрический, двух-диапазонный инфракрасный датчик	10	2	8	Индивидуальная фронтальная	Практическая работа
5	Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.					
5.1.	Кубический регулятор.	6	2	4	Индивидуальная	Практическая работа
5.2.	Внутренние соревнования	4		4	Индивидуальная фронтальная	Практическая работа
6	Раздел: Соревнования WRO					
6.1.	Рассмотрение регламентов WRO	2	2		Индивидуальная	Практическая работа
6.2.	Основная категория, младшая группа	6	2	4	Индивидуальная	Практическая работа
6.3.	Основная категория, средняя группа	6	2	4	Индивидуальная	Практическая работа
6.4.	Основная категория, старшая группа	6	2	4	Индивидуальная	Практическая работа
6.5.	Свободная категория.	6	2	4	Индивидуальная	Практическая работа
7	Раздел: Соревнования FLL					
7.1.	Рассмотрение регламентов FLL	8	2	6	Индивидуальная	Практическая работа
7.2.	Соревнования FLL	12	2	10	Индивидуальная	Практическая работа
7.3.	Подготовка к региональным соревнованиям.	13	2	11	Индивидуальная	Проект
	Итоговое занятие	1	1		Индивидуальная	Аттестация по завершении освоения программы
	ИТОГО:	144	41	103		

Содержание дополнительной образовательной программы

3 год обучения

Раздел: Введение в Робототехнику.

Тема: Понятие о Робототехнике.

Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.
Тема: Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование.
Выполнение одной из списка поставленных задач. Свободное творчество. Защита проекта.
Раздел: Логические операции.
Тема: Логические переменные.
Логический тип данных. Применение логических переменных. Вариативность логики. Краткий экскурс в типы неклассической логики.
Упражнения.
Задания для самостоятельно работы.
Тема: Типы логических операций с данными.
Типы логических операций с данными. «И», «ИЛИ», «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ».
Тема: Логические операции «И», «Или»
Типы логических операций с данными. «И», «ИЛИ». Применение на практике.
Упражнения.
Задания для самостоятельно работы.
Тема: Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ»
Типы логических операций с данными «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ» Применение на практике. Определение Модальной логики, применение на практике.
Упражнения.
Задания для самостоятельно работы.
Тема: Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.
Применение логических данных при работе с сравнением, переключателями, интервалом, циклом, ожиданием и другими операторами.
Упражнения.
Задания для самостоятельно работы.
Раздел: Логические операции.
Тема: Типы массивов. Работа с массивами.
Определение массива. Размерность массива, Форма или структура массива, определение индекса.
Динамический массив.
Тема: Использование массивов в программировании. Числовые и логические массивы.
Значение массивов в программировании, примеры. Запись, чтение, работа с индексом массива и содержанием.
Упражнения.
Задания для самостоятельно работы.
Тема: Логическое сложение.
Логическое сложение. Другие логические операции. Логические операции с логическими массивами.
Задания для самостоятельно работы.
Тема: Подготовка к районным соревнованиям.
Подготовка к районным соревнованиям.
Задания для самостоятельно работы.
Раздел: Работа с не стандартными датчиками.
Тема: Датчики: гироскоп, компас, датчик температуры, инфракрасный датчик.
Датчики: гироскоп, компас, датчик температуры, инфракрасный датчик. Применение в проектной и соревновательной деятельности.
Задания для самостоятельно работы.
Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.
Тема: Кубический регулятор.
Алгоритм с применением кубического коэффициента для движения по черной и инверсной линии.
Задания для самостоятельно работы.
Тема: Внутренние соревнования
Примирение на практике всех типов регуляторов и сравнение их преимуществ и недостатков.
Раздел: Соревнования WRO
Тема: Рассмотрение регламентов WRO
Рассмотрение регламентов World Robot Olympiad соответствующего года, поиск решения поставленных технических задач.

Тема: Основная категория, младшая группа

Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи младшей группы.

Тема: Основная категория, средняя группа

Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи средней группы.

Тема: Основная категория, средняя группа

Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи старшей группы.

Тема: Свободная категория.

Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи свободной категории.

Раздел: Соревнования FLL

Тема: Рассмотрение регламентов FLL

Рассмотрение регламентов FirstLegoLeague соответствующего года, поиск решения поставленных технических задач.

Тема: Соревнования FLL

Подготовка и соревнования по правилам соответствующего года.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Подготовка к региональным соревнованиям.

Подготовка к региональным соревнованиям по WRO, FLL и других видов.

Задания для самостоятельной работы.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 12-14 лет.

Категория обучающихся

На обучение по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника» принимаются все желающие, достигшие установленного возраста.

Условия формирования групп: разновозрастные.

Количественный состав групп формируется в соответствии с учетом вида деятельности и составляет 15 человек.

К освоению базового уровня - первого модуля «Мобильная робототехника» допускаются любые лица без предъявления требований к уровню образования.

К освоению продвинутого уровня - второго модуля «Соревновательная робототехника» допускаются обучающиеся, закончившие первый модуль «Мобильная робототехника».

Каждый участник программы «Робототехника» имеет право на обучение, начиная со первого модуля «Мобильная робототехника». Условием допуска является оценка готовности к освоению материала базового уровня. В процессе процедуры оценки выявляются знания, умения и навыки, соответствующие установленным требованиям к освоению базового уровня.

Срок реализации программы.

Трудоемкость обучения по программе составляет по 144 часа, включая все виды аудиторной и внеаудиторной учебной работы. Общий срок обучения 3 года.

Форма обучения: очная

Формы организации деятельности обучающихся на занятии: индивидуально-групповая, фронтальная.

Форма проведения занятий:

Аудиторные (учебные занятия, практические занятия, творческие работы, проектные работы, состязания);

Внеаудиторные (экскурсии, конкурсы, социальные проекты, акции, семинары, конференции, соревнования) в рамках воспитательной работы, повышения заинтересованности обучающихся и мотивации к познавательной деятельности.

Режим занятий

Занятия проводятся по 2 академических часа в день. Всего 2 академических часа в неделю.

Продолжительность одного академического часа 45 минут. Перемена 10 минут.

Материально-техническое обеспечение:

Кабинет робототехники:

- Рабочие места для обучающихся;
- Рабочее место для педагога;
- Локальная компьютерная сеть;
- Глобальная компьютерная сеть Интернет;
- Конструктор Lego Mindstorms EV3 (базовый, ресурсный);

- Плата Arduino Mega (набор 9V-Maximum Mega KIT)
- Мини-компьютер Raspberry Pi (набор с датчиками)
- Проектор;
- Доска маркерная.

Программное обеспечение:

- Операционная система Windows;
- Офисный пакет приложений Microsoft Office;
- Браузер (Google Chrome);
- Среда программирования Lego Mindstorms EV3.
- Операционная система Unix;
- Офисный пакет приложений Libre Office
- Среда разработки Arduino IDE;
- Среда разработки Geany.

Методическое обеспечение:

Учебно-методический комплекс:

- Информационно-справочный материал;
- Сборник заданий;
- Мультимедийные материалы;
- Видеоматериалы.

Информационно-коммуникационные технологии:

- Локальная компьютерная сеть в компьютерном классе;
- Облачное хранилище Google Drive;

Педагогические технологии:

Для успешной реализации программы применяются педагогические технологии:

- традиционная (репродуктивная) технология обучения (реализация схемы: изучение нового - закрепление - определение уровня усвоения на репродуктивном уровне);
- личностно-ориентированное обучение (выполнение заданий с учетом подготовки обучающегося);
- проблемное обучение (постановка проблемы, анализ, предположения по решению поставленной проблемы);
- технологии развивающего обучения (разноуровневость заданий, обучение в сотрудничестве, самообучение);
- информационно-коммуникационные технологии; технологии.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация.

При проведении промежуточного контроля оценивается успешность продвижения обучающихся в области изучения алгоритмизации и программирования по итогам полугодия.

Сроки проведения промежуточной аттестации:

Уровень программы	I полугодие	II полугодие
Базовый	Промежуточные аттестации: 9-я учебная неделя, 18-я учебная неделя	Промежуточные аттестации: 9-я учебная неделя, 18-я учебная неделя
Продвинутый	Промежуточные аттестации: 9-я учебная неделя, 18-я учебная неделя	

Промежуточная аттестация предусматривает выполнение зачетных работ. Для проведения зачетных работ возможно использование таких форм диагностики результативности обучения, как тестирование, контрольная работа, творческая работа, проектная работа, соревнования и состязания. Для выполнения тестирования, практической или контрольной работы используются многоуровневые задания. Уровень исполнения выбирается обучающимися самостоятельно. При проведении промежуточной аттестации в форме творческой работы или проектной работы задание ориентировано на групповое и/или индивидуальное исполнение.

Формы аттестации по завершении освоения программы.

При проведении аттестации по завершении освоения программы осуществляется оценка качества усвоения обучающимися содержания программы «Робототехника» по завершении всего образовательного курса.

Срок проведения аттестации по завершении освоения программы:

Уровень программы	I полугодие	II полугодие
Продвинутый		Аттестация по завершении освоения программы: 16-я учебная неделя

Для проведения аттестации по завершении освоения программы возможно использование таких форм, как тестирование, практическая работа, контрольная работа или выполнение и защита проектной работы. Для выполнения тестирования, практической работы, контрольной работы используются многоуровневые задания. Уровень исполнения выбирается обучающимися самостоятельно.

При проведении аттестации по завершении освоения программы в форме проектной работы задание ориентировано на индивидуальное исполнение.

Критерии оценки образовательных результатов:

Для определения образовательных результатов используется трехуровневая система: высокий уровень, средний уровень, низкий уровень.

Оценка всех форм контроля осуществляется по бальной системе. Максимальное количество баллов для конкретного задания устанавливается педагогом в зависимости от предъявляемых требований. Для определения образовательного результата баллы соотносятся с процентными нормами.

Критерии оценки образовательных результатов:

Образовательные	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Личностные	100-80%	79-45%	Менее 45%
Метапредметные	100-80%	79-45%	Менее 45%
Предметные	100-80%	79-45%	Менее 45%
Результат по завершению освоения программы	100-80%	79-45%	Менее 45%

Результат по завершению освоения программы соответствует среднему показателю образовательных результатов в совокупности.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Материалы для промежуточной аттестации составлены по авторским проектам, в основе которых лежат регламенты региональных соревнований по образовательной робототехнике.

Для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника» используются следующие регламенты:

- Биатлон
- Лабиринт
- Следование по линии
- Сумо
- Футбол
- Керлинг

В зависимости от технической возможности конструирования и программирования по программе робототехника в рамках образовательной организации, а также с учетом внесения изменений в регламенты соревнований, материалы для проведения промежуточной аттестации могут изменяться или дополняться.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):Справочное пособие, - М., ИНТ, 1998. -150 стр.
 ЛЕГО-лаборатория (Control Lab).Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно - методическое пособие, - М., ИНТ, 1998. - 46 с.
 Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGOControlLab). Учебно-методическое пособие. - СПб, 2001,-

59 с.
LEGO Dacta: The educational division of Lego Group. 1998. - 39 pag.
LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1990. - 143 pag.
LEGO Technic 1. Activity Centre. Useful Information. - LEGO Group, 1990.-23 pag.
LEGO DACTA. Early Control Activities. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1993. -43 pag.
LEGO DACTA. Motorised Systems. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1993. - 55 pag.
LEGO DACTA. Pneumatics Guide. - LEGO Group, 1997. -35 pag.
LEGO TECHNIC PNEUMATIC. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1992. -23 pag.
Наука. Энциклопедия. - М., «РОСМЭН», 2001. - 125 с.
Энциклопедический словарь юного техника. - М., «Педагогика», 1988. - 463 с.
Витезслав Гоушка «Дайте мне точку опоры...», - «Альбатрос», Изд-во литературы для детей и юношества, Прага, 1971. - 191 с.
Кружок робототехники, [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.m/index.php/-lego->
В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//[http://lego.rkc- 74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17](http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17), Пермь, 2011 г.
«Информационные технологии и моделирование бизнес -процессов» Томашевский
ОМ
«Хронология робототехники» - <http://www.myrobot.ru/articles/hist.php>
«Занимательная робототехника» - <http://edurobots.ru>
«Программа робототехника» - <http://www.russianrobotics.ru>
«First Tech Challenge» - <http://www.usfirst.org/roboticsprograms/ftc>
РегламентыFIRST Tech Challenge (FTC)
Официальный сайт Tetrix - <http://www.tetrixrobotics.com>
Руководство преподавателя по ROBOTC® для LEGO® MINDSTORMS® Издание второе, исправленное и дополненное / © Carnegie Mellon Robotics Academy, 2009 -2012 / © Перевод: А. Федулеев, 2012
Официальный сайт RobotC - <http://robotc.ru>

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1 год обучения

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия		Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
				Теория	Практика				
1-2			15.00-17.00	2		2	Понятие о робототехнике. Техника безопасности.	ЦВР	Опрос
3			15.00-17.00	1		1	Сравнение поколений робототехнических наборов. Характеристики блока, сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчиков.	ЦВР	Практическая работа
4			15.00-17.00	1		1	Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.	ЦВР	Практическая работа
5-6			15.00-17.00	1	1	2	Обзор среды программирования.	ЦВР	Практическая работа
7-10			15.00-17.00	1	3	4	Моторы. Программирование движений по различным траекториям.	ЦВР	Практическая работа
11-14			15.00-17.00	2	2	4	Работа с подсветкой, экраном и звуком.	ЦВР	Практическая работа
15-20			15.00-17.00	2	4	6	Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы.	ЦВР	Практическая работа
21-26			15.00-17.00	2	4	6	Структура “Переключатель”.	ЦВР	Практическая работа
27-32			15.00-17.00	2	4	6	Датчик касания.	ЦВР	Практическая работа
33-40			15.00-17.00	2	6	8	Датчик цвета.	ЦВР	Практическая работа
41-48			15.00-17.00	2	6	8	Датчик гироскоп.	ЦВР	Практическая работа
49-56			15.00-17.00	2	6	8	Датчик ультразвука.	ЦВР	Практическая работа
57-64			15.00-17.00	2	6	8	Инфракрасный датчик.	ЦВР	Практическая работа
65-72			15.00-17.00	2	6	8	Датчик определения угла/количества оборотов.	ЦВР	Практическая работа
73-90			15.00-17.00	5	13	18	Подготовка к районным соревнованиям.	ЦВР	Практическая работа

91-98			15.00-17.00	2	6	8	Соревнования “Сумо”.	ЦВР	Практическая работа
99-116			15.00-17.00	4	14	18	Программирование движения по линии. Поиск и подсчет перекрестков. Проезд инверсии.	ЦВР	Тнстирование
117-122			15.00-17.00	1	5	6	Соревнования “Кегельринг”.	ЦВР	Практическая работа
123-140			15.00-17.00	5	13	18	Подготовка к региональным соревнованиям.	ЦВР	Практическая работа
141-144			15.00-17.00		4	4	Внутренние соревнования	ЦВР	Проект
				41	103	144	ИТОГО:		

Календарный учебный график
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
2 год обучения

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия		Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
				Теория	Практика				
1-2			15.00-17.00	2		2	Понятие о робототехнике. Техника безопасности.	ЦВР	Опрос
3-8			15.00-17.00	2	4	6	Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование.	ЦВР	Практическая работа
9-12			15.00-17.00	2	2	4	Типы данных. Проводники.	ЦВР	Практическая работа
13-18			15.00-17.00	2	4	6	Переменные и константы.	ЦВР	Практическая работа
19-22			15.00-17.00	2	2	4	Математические операции над данными.	ЦВР	Практическая работа
23-28			15.00-17.00	2	4	6	Другие блоки работы с данными.	ЦВР	Практическая работа
29-34			15.00-17.00	2	4	6	Логические операции с данными.	ЦВР	Практическая работа
35-38			15.00-17.00	2	2	4	Работа с файлами. Разбор фрагмента программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом.	ЦВР	Практическая работа
39-42			15.00-17.00	2	2	4	Блок для создания Bluetooth-соединения. Блок отравления/принятия сообщений через Bluetooth соединение.	ЦВР	Практическая работа

43-46			15.00-17.00	2	2	4	Подпрограмма.	ЦВР	Практическая работа
47-52			15.00-17.00	2	4	6	Пропорциональное линейное управление.	ЦВР	Практическая работа
53-58			15.00-17.00	3	3	6	Нелинейное управление движением по косинусному закону.	ЦВР	Практическая работа
59-74			15.00-17.00	5	11	16	Подготовка к районным соревнованиям.	ЦВР	Практическая работа
75-82			15.00-17.00	2	6	8	Соревнования “Кегельринг-квадро”.	ЦВР	Практическая работа
83-90			15.00-17.00	2	6	8	Соревнования “Биатлон”.	ЦВР	Практическая работа
91-98			15.00-17.00	2	6	8	Соревнования “Лабиринт”.	ЦВР	Практическая работа
99-106			15.00-17.00	2	6	8	Соревнования “Шагающие роботы”.	ЦВР	Практическая работа
107-114			15.00-17.00	2	6	8	Соревнования “Сумо” (шагающие роботы).	ЦВР	Практическая работа
115-122			15.00-17.00	2	6	8	Соревнования “Траектория”.	ЦВР	Практическая работа
123-140			15.00-17.00	5	13	18	Подготовка к региональным соревнованиям.	ЦВР	Практическая работа
141-144			15.00-17.00	0	4	4	Внутренние соревнования	ЦВР	Проект
				47	97	144	ИТОГО:		

Календарный учебный график
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
3 год обучения

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия		Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
				Теория	Практика				
1-2			15.00-17.00	2		2	Понятие о робототехнике. Техника безопасности.	ЦВР	Опрос
3-8			15.00-17.00	2	4	6	Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование. Проверка	ЦВР	Практическая работа
9-14			15.00-17.00	2	4	6	Логические переменные.	ЦВР	Практическая работа
15-20			15.00-17.00	2	4	6	Типы логических операций с данными.	ЦВР	Практическая

									работа
21-28			15.00-17.00	2	6	8	Логические операции «И», «Или»	ЦВР	Практическая работа
29-34			15.00-17.00	2	4	6	Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ»	ЦВР	Практическая работа
35-40			15.00-17.00	2	4	6	Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.	ЦВР	Практическая работа
41-46			15.00-17.00	2	4	6	Типы массивов. Работа с массивами.	ЦВР	Практическая работа
47-54			15.00-17.00	2	6	8	Использование массивов в программировании. Числовые, логические массивы.	ЦВР	Практическая работа
55-58			15.00-17.00	2	2	4	Логическое сложение.	ЦВР	Практическая работа
59-64			15.00-17.00		6	6	Подготовка к районным соревнованиям.	ЦВР	Практическая работа
65-74			15.00-17.00	2	8	10	Датчики: гироскоп, компас, магнитный, датчик температуры, датчик барометрический, двух-диапазонный инфракрасный датчик	ЦВР	Практическая работа
75-80			15.00-17.00	2	4	6	Кубический регулятор.	ЦВР	Практическая работа
81-84			15.00-17.00		4	4	Внутренние соревнования	ЦВР	Практическая работа
85-86			15.00-17.00	2		2	Рассмотрение регламентов WRO	ЦВР	Практическая работа
87-92			15.00-17.00	2	4	6	Основная категория, младшая группа	ЦВР	Практическая работа
93-98			15.00-17.00	2	4	6	Основная категория, средняя группа	ЦВР	Практическая работа
99-104			15.00-17.00	2	4	6	Основная категория, старшая группа	ЦВР	Практическая работа
105-110			15.00-17.00	2	4	6	Свободная категория.	ЦВР	Практическая работа
111-118			15.00-17.00	2	6	8	Рассмотрение регламентов FLL	ЦВР	Практическая работа
119-130			15.00-17.00	2	10	12	Соревнования FLL	ЦВР	Практическая работа
131-143			15.00-17.00	2	11	13	Подготовка к региональным соревнованиям.	ЦВР	

144			15.00-17.00	1		1	Итоговое занятие		Аттестация по завершении освоения программы
				41	103	144	ИТОГО:		