

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение –
Тыгшская средняя общеобразовательная школа

Принято на заседании
педагогического совета
протокол № 1
от «19» июля 2023 г.



Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
(технической направленности)
«Основы робототехники на примере Lego Mindstorm EV3»

Возраст обучающихся: 9-11 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Вячеслав Михайлович Долгий
педагог дополнительного образования

2023 г.

Содержание программы

№ п.п.	Наименование	Стр.
	НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩИХ ПРОГРАММ	3
1	Комплекс основных характеристик общеразвивающей программы	5
1.1	Пояснительная записка	5
1.2	Цель и задачи общеразвивающей программы	7
1.3	Содержание общеразвивающей программы	9
1.4	Учебно-тематическое планирование	11
1.5	Требования к знаниям и умениям учащихся	15
1.6	Планируемые результаты	17
2	Комплекс организационно-педагогических условий, включая формы аттестации	19
2.1	Условия реализации программы	19
2.2	Формы контроля и оценочные материалы	20
	Список литературы	21

НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩИХ ПРОГРАММ

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее - ФЗ);
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее - СанПиН);
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее - Порядок);
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 года № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства

просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196«;

9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

10. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

11. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»).

12. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);

13. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

1 Комплекс основных характеристик общеразвивающей программы.

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа **«Основы робототехники на примере Lego Mindstorm EV3»** имеет **техническую направленность.**

Данная программа разработана с целью удовлетворения индивидуальных образовательных потребностей детей и родителей. Направлена на техническое развитие ребенка, знакомство с видами технического творчества и развитие творческого мышления.

Основным содержанием данного курса являются занятия по техническому моделированию, сборке и программирования роботов.

Актуальность курса заключается в том, что он направлен на формирование творческой личности, живущей в современном мире. Технологические наборы LEGO MINDSTORMS EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств. Образовательные конструкторы LEGO представляют собой новую, отвечающую требованиям современного ребенка "игрушку". Причем, в процессе игры и обучения ученики собирают своими руками игрушки, представляющие собой предметы, механизмы из окружающего их мира. Таким образом, ребята знакомятся с техникой, открывают тайны механики, прививают соответствующие навыки, учатся работать, иными словами, получают основу для будущих знаний, развивают способность находить оптимальное решение, что несомненно пригодится им в течении всей будущей жизни. С каждым годом повышаются требования к современным инженерам, техническим специалистам и к обычным пользователям, в части их умений взаимодействовать с автоматизированными системами. Интенсивное внедрение искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами.

Отличительные особенности

На занятиях используются конструкторы наборов базового набора серии LEGO MINDSTORMS EV3.

Используя персональный компьютер или ноутбук с программным обеспечением, элементы из конструктора, ученики могут конструировать управляемые модели роботов. Загружая управляющую программу в

специальный микрокомпьютер и присоединяя его к модели робота, обучающиеся изучают и наблюдают функциональные возможности различных моделей роботов. Робот работает независимо от настольного компьютера, на котором была написана управляющая программа. Получая информацию от различных датчиков и обрабатывая ее, EV3 управляет работой моторов.

Итоги изученных тем подводятся созданием учениками собственных автоматизированных моделей, с написанием программ, используемых в своих проектах, и защитой этих проектов.

Адресат общеразвивающей программы:

Курс ориентирован на обучающихся 9-11 лет.

Краткая характеристика обучающихся.

Физические

1. Ребенок этого возраста очень активен. Любит приключения, физические упражнения, игры.
2. Может пренебрегать своим внешним видом.

Интеллектуальные

1. Нравится исследовать все, что незнакомо.
2. Понимает законы последовательности и последствия. Имеет хорошее историческое и хронологическое чувство времени, пространства, расстояния.
3. Хорошо мыслит и его понимание абстрактного растет.
4. Нравится делать коллекции. Собирает все, что угодно. Для него главное не качество, а количество.
5. «Золотой возраст памяти»

Эмоциональные

1. Резко выражает свои чувства. Сначала говорит, а потом думает.
2. Свободно выражает свои эмоции. Эмоционально быстро включается в споры.
3. Начинает развиваться чувство юмора. Желает рассказывать смешные истории.
4. Скрытые страхи. Ему хотелось бы выглядеть бесстрашным.

Социальные

Ребенок начинает быть самостоятельным. Приспосабливается к обществу вне семейного круга. Ищет группу ровесников того же пола, т.к. для девочек мальчики «слишком шумны и буйны», а для мальчиков девочки «слишком глупы».

Объем программы:

Нормативный срок освоения - 1 год.

Общий объем материала рассчитан на 68 часов.

Недельная нагрузка на обучающегося - 2 часа.

Продолжительность одного академического часа - 40 мин.

Перерыв между учебными занятиями — 10 минут.

Курс имеет большее количество учебного времени на проведение практических работ, в сравнении с теоретическими вопросами. Содержание программы предусматривает учебное время на обобщение материала и индивидуальную работу с учениками для реализации их творческих идей и подготовку к соревнованиям

Уровневость

Данная программа рассчитана на базовый уровень освоения знаний.

1.2 Цели и задачи курса

Цели курса:

формирование основ инженерной культуры средствами освоения научно-технических компетенций в сфере конструирования и программирования, развитие творческих способностей обучающихся.

Задачи:**Обучающие:**

- приобретение первоначальных знаний по устройству робототехнических устройств;
- обучение основным приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- формирование умения самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей LEGO-роботов;
- формирование навыков проектного мышления и подготовки проектно-исследовательской работы;
- знакомство с достижениями инженерной мысли и особенностями инженерных профессий;
- заложить основы алгоритмизации и программирования с использованием робота LEGO Mindstorms EV3;

- заложить основы информационной компетентности личности, т.е. помочь обучающемуся овладеть методами сбора и накопления информации,
- научить конструировать роботов на базе микропроцессора EV3;
- научить работать в среде программирования;
- научить составлять программы управления Лего - роботами.

Развивающие:

- развивать творческие способности и логическое мышление обучающихся;
- развивать умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать применение знаний из различных областей знаний;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные:

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

Концепция курса

Концепция курса основана на необходимости разработки учебнометодического комплекса для изучения робототехники, максимально совместимого с базовым курсом информатики в школе.

Изучения робототехники имеет политехническую направленность - дети

конструируют механизмы, решающие конкретные задачи. Лего - технология на основе конструктора Mindstorms EV3 позволяет развивать навыки конструирования у детей всех возрастов, поэтому школы, не имеющие политехнического профиля, остро испытывают потребность в курсе робототехники и любых других курсах, развивающих научно-техническое творчество детей.

Процесс освоения, конструирования и программирования роботов выходит за рамки целей и задач, которые стоят перед средней школой, поэтому курс **«Основы робототехники на примере Lego Mindstorm EV3»** является *инновационным* направлением в дополнительном образовании детей.

Методы обучения

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

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

- Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.);
- Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий);

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

Формы организации учебных занятий

- Урок - лекция;
- Урок - презентация;
- Практическое занятие;
- Урок - соревнование;
- Выставка.

1.3 Содержание общеразвивающей программы

Введение (1 ч.)

Поколения роботов. История развития робототехники. Применение роботов. Развитие образовательной робототехники. Цели и задачи курса.

Конструктор LEGO Mindstorms EV3 (13 ч.)

Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, Базовый набор.

Основные детали конструктора. Микропроцессор EV3. Сервомоторы. Датчики. Подключение сервомоторов и датчиков. Меню. Программирование. Выгрузка и загрузка.

Программирование EV3 (7 ч.)

Установка программного обеспечения. Системные требования. Интерфейс. Самоучитель. Мой портал. Панель инструментов. Палитра команд. Рабочее поле. Окно подсказок. Панель конфигурации. Первые простые программы. Передача и запуск программ. Тестирование робота.

Испытание роботов (18 ч.)

Движение, повороты и развороты. Воспроизведение звуков и управление звуком. Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания.

Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии.

Проектная деятельность (19 ч.)

Конструирование моделей роботов. Программирование. Испытание роботов. Презентация проектов роботов. Выставка роботов.

Соревнование роботов (10 ч.)

Решение олимпиадных задач. Подготовка, программирование и испытание роботов в соревнованиях. Участие в краевых мероприятиях, олимпиадах по робототехнике.

1.5 Требования к знаниям и умениям учащихся

В результате обучения учащиеся должны

ЗНАТЬ:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы;
- как использовать созданные программы;
- 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 реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

УМЕТЬ:

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО;
- создавать программы на компьютере;

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

Меж предметные связи

№ п/п	Предметы, изучаемые дополнительно	Примеры межпредметных связей
1	Математика	<u>Расчеты:</u> длины траектории; числа оборотов и угла оборота колес; передаточного числа. <u>Измерения:</u> радиуса траектории; радиуса колеса; длины конструкций и блоков.
2	Технология	<u>Изготовление:</u> дополнительных устройств и приспособлений (лабиринты, поля, горки и пр.); чертежей и схем; электронных печатных плат. <u>Подключение:</u> к мобильному телефону через Bluetooth; к радиоэлектронным устройствам.
3	История	<u>Знакомство:</u> с этапами (поколениями) развития роботов; развитие робототехники в России, других странах. <u>Изучение:</u> первоисточников о возникновении терминов «робот», «робототехника», «андроид» и др.

1.6 Планируемые результаты

Концепция курса «**Основы робототехники на примере Lego Mindstorm EV3**» предполагает внедрение инноваций в дополнительное техническое образование учащихся. Поэтому основными планируемыми результатами курса являются:

1. Развитие интереса учащихся к робототехнике и информатике;
2. Развитие навыков конструирования роботов и автоматизированных систем;
3. Получение опыта коллективного общения при конструировании и соревнованиях роботов.

Личностные результаты

- понимание важности научных знаний для жизни человека и развития общества;
- формирование предпосылок к становлению внутренней позиции личности; познавательных интересов, позитивного опыта познавательной деятельности, умения организовывать самостоятельное познание окружающего мира (формирование первоначальных представлений о научной картине мира);
- понимание ценности труда в жизни человека и общества; уважения к труду и людям труда, бережного отношения к результатам труда; навыков самообслуживания;
- понимания важности добросовестного и творческого труда;
- интереса к различным профессиям (трудовое воспитание);

Формирование личностных результатов происходит в основном за счёт содержания и рекомендованной формы выполнения заданий.

Метапредметные результаты

К метапредметным результатам освоения программы относятся:
овладение познавательными универсальными учебными действиями:

- использовать наблюдение для получения информации о признаках изучаемого объекта;
- проводить по предложенному плану опыт/простое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно - следственных связей и зависимостей объектов между собой;
- сравнивать объекты, устанавливать основания для сравнения;
- объединять части объекта (объекты) по определенному признаку;
- определять существенный признак для классификации изучаемых объектов;
- формулировать выводы по результатам проведенного исследования (наблюдения, опыта, измерения, классификации, сравнения);
- создавать несложные модели изучаемых объектов с использованием знаково- символических средств;

- осознанно использовать межпредметные понятия и термины, отражающие связи и отношения между объектами, явлениями, процессами окружающего мира (в рамках изученного);

овладение регулятивными универсальными учебными действиями:

- понимать учебную задачу, удерживать ее в процессе учебной деятельности;
- планировать способы решения учебной задачи, намечать операции, с помощью которых можно получить результат;
- выстраивать последовательность выбранных операций;
- оценивать различные способы достижения результата, определять наиболее эффективные из них;
- устанавливать причины успеха/неудач учебной деятельности; корректировать свои учебные действия для преодоления ошибок;

овладение коммуникативными универсальными учебными действиями:

- использовать языковые средства, соответствующие учебно-познавательной задаче, ситуации повседневного общения;
- участвовать в диалоге, соблюдать правила ведения диалога (слушать собеседника, признавать возможность существования разных точек зрения, корректно и аргументированно высказывать свое мнение) с соблюдением правил речевого этикета;

овладение умениями участвовать в совместной деятельности:

- обсуждать и согласовывать способы достижения общего результата;
- распределять роли в совместной деятельности, проявлять готовность быть лидером и выполнять поручения;

овладение умениями работать с информацией:

- анализировать текстовую, графическую, звуковую информацию в соответствии с учебной задачей;

Предметные результаты

1. Получение представлений о созидательном и нравственном значении труда в жизни человека и общества, о мире профессий и важности правильного выбора профессии.
2. Формирование первоначальных представлений о материальной культуре как продукте предметно-преобразующей деятельности человека.
3. Приобретение навыков самообслуживания, овладение технологическими приёмами ручной обработки материалов, усвоение правил техники безопасности.

4. Использование приобретённых знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно - конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач.

5. Приобретение первоначальных знаний о правилах создания предметной и информационной среды и умения применять их для выполнения учебно-познавательных и художественно-конструкторских задач.

2 Комплекс организационно-педагогических условий, включая формы аттестации.

2.1 Условия реализации программы

Необходимое оборудование и учебные материалы:

1. Набор конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3
2. Программное обеспечение LEGO
3. Оборудование инженерного класса
4. Компьютеры для обучающихся
5. Компьютер для педагога
6. Материалы интернет ресурсов
7. Средства реализации ИКТ материалов на уроке (проектор, экран)

Информационное обеспечение программы

1. Книга «Первый шаг в робототехнику», Д.Е. Колосов.
2. Руководство «ПервоРобот. Введение в робототехнику»
3. Интернет - ресурс <http://wikirobokomp.ru>. Сообщество увлеченных робототехникой.
4. Интернет - ресурс <http://www.mindstorms.su>. Техническая поддержка для роботов.
5. Интернет - ресурс <http://www.nxtprograms.com>. Современные модели роботов.
6. Интернет - ресурс <http://www.prorobot.ru>. Курсы робототехники и LEGO-конструирования в школе.
7. LEGO MINDSTORMS EV3 Software. Программное обеспечение для mindstorms EV3.

Кадровое обеспечение

Данную программу реализует педагог с высшим образованием и

дополнительной профессиональной подготовкой по профилю работы, 1 квалификационной категории.

2.2. Формы контроля и оценочные материалы.

Мониторинг результатов обучения.

Мониторинг результатов обучения включает в себя диагностику знаний обучающихся, их оценку в соответствии с поставленными целями обучения и корректировку ошибок.

Регулярное отслеживание результатов может стать основой стимулирования, поощрения ребенка за его труд, старание. Каждую оценку нужно прокомментировать, показать, в чем прирост знаний и мастерства ребенка - это поддержит его стремление к новым успехам.

Формы аттестации: опрос, тестирование, сборка модели, создание программы, соревнования, игры.

Виды аттестации	Показатели аттестации
Входящий контроль	Проводится перед началом освоения программы с целью определения уровня подготовленности к занятиям по программе.
Текущий контроль	Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и предполагает качественную характеристику (оценку) сформированности у обучающихся соответствующих компетенций
Промежуточная Аттестация	Определение уровня достижения планируемых предметных и личностных результатов в процессе освоения образовательной программы
Итоговая аттестация	Подтверждение уровня достигнутых предметных результатов по итогам освоения образовательной программы

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

1. «Первый шаг в робототехнику: практикум Д.Г. Колосов. 2012 г., БИНОМ.
2. «Уроки Лего - конструирования в школе», Злаказов А.С., Горшков Г.А., 2011 г., БИНОМ.
3. «Робототехника для детей и родителей», Филиппов С.А., 2010 г.
4. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава; [пер. с англ. О.В. Обручева]. — Москва: Издательство «Э», 2017.
5. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 /Лоренс Валк Москва: Издательство «Э», 2017
6. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота LEGO MINDSTORMS EV3 по линии/ Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. — М.: Издательство «Перо», 2015.-168с.
7. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. СПб: Наука, 2010.
8. Барсуков Александр. Кто есть кто в робототехники. - М., 2005 г. - 125 с.
9. Методические аспекты изучения темы «Основы робототехники» с использованием Lego Mindstorms, Выпускная квалификационная работа Пророковой А.А.
10. Программа «Основы робототехники», Алт ГПА;
11. Lego Mindstorms. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.

Для обучающихся:

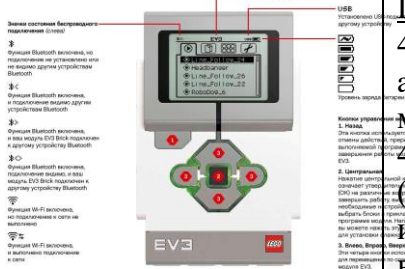
1. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. М.: Наука, 2011. —264 с.
2. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. - М.; Мир, 1990, 527 с.

Интернет-ресурсы

1. Международные соревнования роботов World Robot Olympiad (WRO) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://wroboto.ru/competition/wro>.

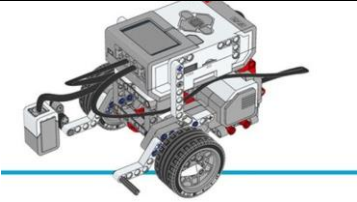
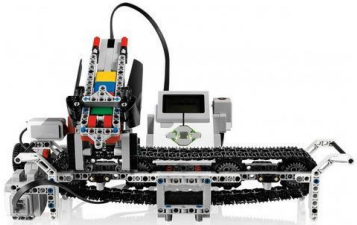
2. Программы «Робототехника»: Инженерные кадры России
[Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.robosport.ru>.
3. Как сделать робота: схемы, микроконтроллеры, программирование
[Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://myrobot.ru/stepbystep>.

Тематическое планирование

№ занятия п/п	Тема занятия, вид занятия	Содержание занятия	Кол-во часов		Формы контроля
			теория	практика	
1	Введение в курс «Образовательная робототехника». Что такое робот? (Лекция)	<u>Лекция №1</u> 1.1. История робототехники. Поколения роботов. 1.2. Цели и задачи курса «Образовательная робототехника» Правила техники безопасности.	1	-	тестирование
2	Робот LEGO Mindstorms EV3 (Презентация)	<u>Презентация №1</u> «Роботы LEGO: от простейших моделей до программируемых» <u>Презентация №2</u> «Появление роботов Mindstorms EV3 в России. Виды, артикулы, комплектация конструкторов, стоимость наборов»	1	-	Опрос по деталям конструктора
3	Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, базовый набор. (Практическое занятие) 	<u>Практическое занятие №1</u> «Знакомство с конструкторами LEGO Mindstorms EV3, Базов набор». Сборка модели.	-	2	Собранная модель
4	Микрокомпьютер (Лекция, практическое задание) 	<u>Лекция №2</u> Что такое модуль (микрокомпьютер) EV3? <u>Практическое задание №2</u> 4.1. Характеристики EV3. Установка аккумуляторов в блок микрокомпьютера. 4.2. Технология подключения к EV3 (включение и выключение, загрузка и выгрузка программ, порты USB, входа и выхода). 4.3. Интерфейс и описание EV3 (пиктограммы, функции, индикаторы). 4.4. Главное меню EV3 (мои файлы, программы, испытай меня, вид, настройки)	1	1	Опрос
5	Датчики	<u>Лекция №3</u>	1	3	Тест

	(Лекция, Практическое задание)  knopochka.by	Что такое «Датчик касания», «Ультразвуковой датчик», «Датчик цвета» и «Гироскопический датчик». <u>Практическое задание № 3</u> 5.1. Датчик касания (Touch Sensor, подключение и описание) 5.2. Ультразвуковой датчик (Sound Sensor, подключение и описание) 5.3. Гироскопический датчик (Light Sensor, подключение и описание) 5.4. Датчик цвета (Color Sensor, подключение и описание)			
6	Сервомотор EV3 (Лекция, практическое задание)	<u>Лекция №4</u> Большой мотор. Средний мотор <u>Практическое задание № 4</u> 6.1. Встроенный датчик оборотов (Измерения в градусах и оборотах). 6.2. Скорость вращения колеса (Механизм зубчатой передачи и ступица) 6.3. Подключение сервомоторов к EV3.	1	3	Собранная модель
7	Программное обеспечение LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 (Практическое занятие)	<u>Практическое занятие № 5</u> «Установка программного обеспечения LEGO Mindstorms на персональный компьютер».	-	1	Опрос
8	Основы программирования EV3 (Лекция, практическое задание)	<u>Лекция №5</u> Программное обеспечение. Программные блоки и палитра программирования. <u>Практическое задание № 6</u> 8.1. Общее знакомство с интерфейсом ПО LEGO Mindstorms EV3 8.2. Самоучитель. Мой портал. Панель инструментов. 8.3. Палитра команд 8.4. Рабочее поле. 8.5. Окно подсказок. Окно EV3. 8.6. Панель конфигурации	2	2	Создание программы
9	Первый робот и первая программа (Практическое занятие) 	<u>Практическое занятие № 7</u> «Сборка, программирование и испытание первого робота»	-	2	соревнование
10	Движения и повороты (Лекция, практическая работа)	<u>Лекция №6</u> 10.1. Особенности движения робота по прямой и кривой линиям.	2	4	соревнование

		10.2. Повороты робота на произвольные углы. 10.3. Примеры движения и поворотов робота Bot <u>Практическая работа № 8</u> 1. Создание робота. 2. Программирование. 3. Испытание робота на движения.			
11	Воспроизведение звуков и управление звуком (Лекция, практическая работа) 	<u>Лекция №7</u> 11.1. Команда Sound. Воспроизведение звуков и слов. <u>Практическая работа № 9</u> 11.2. Настройка панели конфигурации команды Sound. 11.3. Составление программы и демонстрация начала и окончания движения робота Bot по звуковому сигналу. 11.4. Составление программы и демонстрация движения робота	1	3	Опрос
12	Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания (Лекция, практическая работа) 	<u>Лекция № 8</u> 12.1. Устройство и принцип работы ультразвукового датчика. 12.2. Настройки в панели конфигурации для ультразвукового датчика. <u>Практическая работа № 10</u> Создание робота 6 в 1. 12.3. Примеры простых команд и программ с ультразвуковым датчиком. 12.4. Устройство и принцип работы датчика касания. 12.5. Команда Touch. Настройки в панели конфигурации для датчика касания. 12.6. Примеры простых команд и программ с датчиком касания. 12.7. Демонстрация подключения к EV3 ультразвукового датчика. 12.8. Демонстрация подключения к EV3 датчика касания.	1	3	Сборка модели
13	Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии (Лекция, практическая работа)	<u>Лекция № 9</u> 13.1. Алгоритм движения робота вдоль черной линии. 13.2. Команда Light. Применение и настройки датчик освещенности. 13.3. Примеры программ для робота, движущегося вдоль черной линии. <u>Практическая работа № 11</u>	1	3	соревнование

		13.4. Испытание робота на черной линии. 13.4.1. Установка на робота датчика освещенности. 13.4.2. Настройка программы. 13.4.3. Испытание робота при движении вдоль черной линии.			
14	Проект «Платформа» . Программирование и функционирование робота (Практическое занятие) 	<u>Практическое занятие № 12</u> 14.1. Конструирование робота. 14.2. Программирование робота. 14.3. Испытание робота.		6	Тест
15	Проект «ГироБой». Программирование и функционирование робота (Практическое занятие) 	<u>Практическое занятие № 13</u> 15.1. Конструирование робота. 15.2. Программирование робота. 15.3. Испытание робота.		4	Представление модели
16	Проект «Сортировщик цветов». Программирование и функционирование робота (Практическое занятие) 	<u>Практическое занятие № 14</u> 16.1. Конструирование робота. 16.2. Программирование робота. 16.3. Испытание робота.		5	соревнование
17	Проект «Рука робота Н 25». Программирование и функционирование робота	<u>Практическое занятие № 15</u> 17.1. Конструирование робота. 17.2. Программирование робота. 17.3. Испытание робота.		4	Тест

	(Практическое занятие)				
					
18	Решение олимпиадных заданий	<u>Лекция № 10</u> Решение олимпиадных заданий. <u>Практическая работа №</u> 1. Кегельринг 2. Черная линия 3. Лабиринт 4. Сумо 5. Траектория	2	8	олимпиада
		Всего часов	14	54	