

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Михайловская средняя общеобразовательная школа»
Бугурусланского района Оренбургской области

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности**

«Робототехника»

с. Михайловка, 2020г.

	Комплекс основных характеристик программ		3
1.	Пояснительная записка		3
	1.1	Направленность программы	3
	1.2	Уровень освоения программы	4
	1.3	Актуальность программы	6
	1.4	Новизна программы	7
	1.5	Отличительные особенности программы	7
	1.6	Адресат программы	7
	1.7	Объем и сроки освоения программы	7
	1.8	Формы организации образовательного процесса	7
	1.9	Режим занятий	11
2.	Цель и задачи программы		11
3.	Содержание программы		12
	3.1	Учебный план первого года обучения	12
	3.2	Содержание учебного плана первого года обучения	12
4.	Планируемые результаты		13
5.	Комплекс организационно-педагогических условий		13
6.	Условия реализации программы		13
7.	Форма аттестации / контроля		15
8.	Оценочные материалы		16
9.	Методические материалы		16
10.	Список литературы		19
11.	Календарный учебный график первого года обучения		20

I. Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

1.1 Направленность программы

Направление внеурочной деятельности: Познавательная деятельность, конструирование и моделирование.

Программа составлена на основе следующих нормативно-правовых документов:

- Конвенция о правах ребенка (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989) (вступила в силу для СССР 15.09.1990г.);
- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 03.02.2014 г. № 11-ФЗ) «Об образовании в Российской Федерации»;
- Закон Оренбургской области от 6 сентября 2013 г. № 1698/506-V-ОЗ «Об образовании в Оренбургской области» (с изменениями на 29/10/2015);
- Указ Президента РФ от 01.06.2012 г. № 761 «О Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012 – 2017 годы»;
- Распоряжение Правительства РФ от 15.05.2013г. № 792-р «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2013 – 2020 годы»;
- Государственная программа «Развитие системы образования Оренбургской области» на 2014-2020гг. (Постановление правительства Оренбургской области от 28.06.2013г. № 553-п.п.);
- Приказ Минобрнауки России от 29.08.2013г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"»;
- Концепция развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р);
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Государственная программа «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016-2020 годы» (Постановление Правительства РФ от 30.12.2015г. № 1493).

Программа составлена как самостоятельная дисциплина, являющаяся образовательным компонентом общего среднего образования. Вместе с тем, выражая общие идеи формализации, она пронизывает содержание многих других предметов и, следовательно, становится дисциплиной обобщающего, методологического плана. 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. Технические объекты выполняют не только функции по обработке материальных предметов, но и начинают выполнять обслуживание и планирование. Человекоподобные роботы уже выполняют функции секретарей и гидов.

Робототехника уже выделена в отдельную отрасль.

Робототехника - это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов,

имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности.

Поэтому курсы робототехники и компьютерного программирования необходимо вводить в образовательные учреждения.

Технологии образовательной робототехники способствуют эффективному овладению обучающимися универсальными учебными действиями, так как объединяют разные способы деятельности при решении конкретной задачи. Использование конструкторов значительно повышает мотивацию к изучению отдельных образовательных предметов на ступени основного общего образования, способствует развитию коллективного мышления и самоконтроля.

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

1.2. Уровень освоения программы

Ожидаемые результаты освоения программы.

Общеучебные умения, навыки и способы деятельности

Программа предусматривает формирование у учащихся общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенции. В этом направлении приоритетами для учебного предмета «Робототехника» являются:

определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов;

комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них;

использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и базы данных;

владение умениями совместной деятельности (согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива; учет особенностей различного ролевого поведения).

Личностные результаты

К личностным результатам освоения курса можно отнести:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;

- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Основными **метапредметными результатами**, формируемыми при изучении курса «Введение робототехнику», являются:

Регулятивные УУД:

- понимать, принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать и действовать по плану;
- контролировать процесс и результаты деятельности, вносить коррективы;
- адекватно оценивать свои достижения;
- осознавать трудности, стремиться их преодолеть, пользоваться различными видами помощи,
- осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности

Познавательные УУД:

- осознавать познавательную задачу;
- читать, слушать, извлекать информацию, критически ее оценивать;
- понимать информацию в разных формах (схемы, модели, рисунки), переводить ее в словесную форму;
- проводить анализ, синтез, аналогию, сравнение, классификацию, обобщение;
- устанавливать причинно-следственные связи, подводить под понятие, доказывать и т.д.
- использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач
- использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации
- владеть современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации;
- реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации

Коммуникативные УУД:

- аргументировать свою точку зрения;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли;
- владеть монологической и диалогической формами речи;
- быть готовым к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебной и исследовательской, творческой деятельности
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией

Предметные результаты

У обучающихся будут сформированы:

- правила безопасной работы;
- основные понятия робототехники;
- основы алгоритмизации;
- знания среды программирования Lego Mindstorms Education EV3;
- навыки работы со схемами.

Обучающиеся получают возможность научиться:

- собирать модели роботов;
- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
- использовать датчики и двигатели в простых задачах;
- программировать в среде Lego Mindstorms Education EV3;
- использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих многовариантность решения.

1.3. Актуальность программы

Актуальность программы состоит в том, что в век робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать. В настоящий момент в России развиваются нано технологии, электроника, механика и программирование, т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование Лего-конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания — от теории механики до психологии, — что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают

представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

1.4. Новизна программы

Новизна программы заложена в ее содержании. Программа строится на развитие интереса к естественнонаучным дисциплинам, научно-техническому творчеству в области робототехники на основе приобретения профильных знаний, умений и навыков.

Новизна программы связана с разработкой и применением авторского дидактического материала: технологических карт и медиа презентаций.

1.5. Отличительные особенности программы

Программа составлена на основе авторской программы Горского В.А. Моделирование роботов. Примерные программы внеурочной деятельности. Начальное и основное образование / [В.А.Горский, А.А.Тимофеев, Д.В.Смирнов и др.]; под ред.В.А.Горского. – М.: Просвещение, 2010.- 111с.-(Стандарты второго поколения).-111 с.

Вариативная часть организуется в форме индивидуальных образовательных маршрутов; интегрируется в инвариантную часть программы и реализуется по желанию учащихся.

Программа предусматривает использование активных и интерактивных форм и методов работы, таких как мозговой штурм, учебно-исследовательский метод, работа с научной информацией, практические работы, защита выполненных проектов. Результативное использование исследовательской и творческой деятельности детей ведет к активному познанию мира.

1.6. Адресат программы

Программа адресована учащимся 10 - 14 лет, которые в школьном курсе уже получили базовые представления о окружающем мире, экологии, изобразительной деятельности.

1.7. Объем и сроки освоения программы

Дополнительная образовательная программа «Робототехника» рассчитана на один год обучения, 144 учебных часа.

1.8. Формы организации образовательного процесса

Основой педагогического руководства развитием процесса технического творчества обучающихся является обучение рациональным способам поиска и практической реализации решения возникающих технических задач (конструкторских и технологических).

Для достижения успеха в занятиях техническим творчеством необходимо сформулировать принципы, определяемые закономерностями развития техники и технологии, закономерностями самого процесса технического творчества и психолого-педагогическими особенностями участниками творческого процесса.

1) Принцип соответствия содержания, форм и методов технического творчества школьников содержанию формам и методам работы самодеятельных конструкторских бюро. Структура процесса технического творчества должна соответствовать структуре разработки технических устройств по их функциональным узлам с последующей компоновкой всех узлов и механизмов, определением способов их соединения и составления необходимой технической документации. Главным содержанием технического творчества школьников должно быть решение конструкторских и технологических задач в процессе поэтапной разработки проекта и последующего практического изготовления макета, модели или опытного образца технического устройства. При этом понятие «техническое устройство» используется в широком смысле: оно может охватывать как отдельные детали, так и машину, аппараты, механизмы и их технические модели в целом.

2) Принцип соответствия содержания, форм и методов технического творчества школьников уровню развития техники и технологии предполагает применение современных

материалов, инструментов и оборудования, использование готовых стандартных изделий (наборов типа LEGO) при проектировании и конструировании технических устройств.

3) Принцип соответствия содержания, форм и методов технического творчества школьников уровню готовности к подобной работе. Если в качестве аналога содержания и методики работы в конструкторском кружке определили конструкторское бюро, то нужно придерживаться принятых там форм организации работы (например, деятельность конструкторских бюро на различных ее этапах может быть коллективной и индивидуальной; при этом общее число людей, разрабатывающих какую-то идею применительно к конкретному устройству, составляет от 8 до 12 человек).

4) Принцип информационного обеспечения предполагает широкое использование современных технических средств, компьютерных информационно-коммуникационных технологий.

5) Принцип обеспечения максимума самостоятельности школьников в «открытии» закономерностей развития техники.

6) Принцип развивающего обучения предполагает наличие соответствующих средств психолого-педагогической поддержки процесса развития творческой деятельности обучающихся.

7) Принцип интегрированной образовательной среды предполагает, что процесс познания у школьников должен идти не столько посредством зрительных, активных и целенаправленных действий, которые ребенок учится координировать.

Требования к педагогу - организатору творческой деятельности инженерно-технического, естественнонаучного и спортивного направления

Для усвоения обучающимися содержания, форм и методов деятельности инженерно-технического профиля требуется определенная последовательность развития ума, приучение его к самостоятельной продуктивной работе. С этой целью педагогу инженерно-технического профиля необходимо:

- включать в свои сообщения элементы теории познания, подкрепленные яркими фактами из истории науки и техники, что способствует выработке у обучающихся современного научного мышления;
- говоря о главных понятиях и идеях в конкретной области знаний, подчеркивать значение эксперимента и практики человечества в формировании этих понятий и идей;

- сообщать сведения о жизни и методах работы крупных ученых, известных специалистов техники, изобретателей, подчеркивать своеобразие манеры их исканий, показывать их отношение к делу.

Для обеспечения успеха в профессиональной педагогической деятельности педагог должен:

- быть компетентным в техническом отношении, чтобы помочь школьникам не только удовлетворить интерес к робототехнике, к творчеству, но и расширить и углубить этот интерес до осознанной потребности активно трудиться в конкретной области науки, техники, производства;
- пользоваться уважением обучающихся как хороший организатор и эрудированный специалист;
- четко выполнять свои профессиональные обязанности, быть активным в деле, которым он занимается;
- уважать обучающихся, видеть в них равноправных коллег по совместной работе;
- уметь выявлять и развивать индивидуальные способности каждого ученика;
- быть доброжелательным, заинтересованным собеседником. Свои идеи, варианты решений, свою точку зрения педагог передает обучающимся через обсуждение проблемы, подводя школьников к самостоятельному и оптимальному варианту решений;
- достижения каждого обучающегося, если они являются результатом коллективных действий, ставить в заслугу всей группе;
- постоянно заботиться об эмоциональном климате на занятиях. Для этого целесообразно осуществлять общее руководство деятельностью обучающихся: если договорились, что и как делать, то педагогу не следует часто вторгаться в процесс технического творчества (при условии, что действия обучающихся не нарушают общего хода работы и не угрожают их безопасности). Школьник должен иметь возможность самостоятельно принимать решения на каждом этапе проектирования, конструирования, программирования заинтересовавшего его технического устройства;
- быть всегда готовым к тому, что школьник что-то испортит, сломает. Это нормальное явление, оно не дает повода для наказаний, которые только нервируют детей и иногда могут привести к тому, что они прекратят посещение занятий;
- уметь заменить достижения каждого на пути овладения приемами работы с различными инструментами и найти случай, чтобы отметить успех (например, при всех похвалить).

Успех всей учебно-воспитательной работы определяется тем, насколько правильно удастся педагогу учесть особенности детей и их интересы. Очень важно на первом этапе занятий попытаться понять особенности пришедших ребят. Условно их можно разделить на три группы:

- 1) обучающиеся, имеющие готовые чертежи простейших моделей. Они знают, из каких основных частей будет состоять модель, знакомы с материалами, необходимыми для изготовления отдельных деталей, могут правильно рассчитать количество и расход материалов. Педагог должен помочь им определить порядок изготовления устройства, подобрать инструменты и приспособления, необходимые в работе, составить технологическую карту.
- 2) обучающиеся, которые могут на словах объяснить, что они хотят сделать, показать примерные размеры будущего устройства, т.е. зрительно представляют будущее изделие. Таким детям нужно помочь разработать, сконструировать желаемое техническое устройство, проделав путь от общей идеи до готового изделия;
- 3) обучающиеся, которые имеют только желание построить «что-то такое движущееся»: автомобиль, танк, вездеход, планетоход и т.д. Эти дети склонны к длительным беседам на фантастические темы. Они охотнее помогают другим обучающимся, особенно тем, у кого работа идет более успешно, без особых осложнений. Такие дети требуют постоянного внимания руководителя кружка к своим идеям, но редко доводят начатое дело до конца. Зато, выполнив самое простое задание, они с восторгом говорят об этом с друзьями, рассказывают об этом дома, в школе.

Учителю необходимо обращать внимание на индивидуальные различия в направлении инженерно-технической деятельности обучающихся. Они школьники целеустремленно вынашивают какую-то идею; если им не помочь, они, не справившись с задачей, теряют веру в свои силы. Другие не сосредотачиваются на чем-то определенном; у них всегда много идей, но ни одну из них сами довести до конструктивного выражения не могут, это делают обычно их товарищи. По стилю работы выделяются школьники со спокойным, размеренным темпом работы и дети с большим эмоциональным подъемом во время работы.

Комплектование учебной группы

Для успешных занятий техническим творчеством в курсе «Робототехника» обучающиеся должны обладать необходимыми набором качеств, развитых до определенного уровня. Основой успеха являются, прежде всего, прочные знания обучающихся, но на практике замечено, что неуспевающие школьники иногда достигают значительных успехов и, уже как следствие занятий по робототехнике, - улучшается их общая успеваемость.

На первой встрече желательно объяснить детям цели и задачи занятий. Можно предложить им высказать свои предложения.

При формировании групп, необходимо учитывать, что на одном рабочем месте может работать микрогруппа не более 2-3 человек. Функции в микрогруппе могут быть распределены на руководителя проекта, конструктора и программиста, при этом обязанности могут меняться в зависимости от поставленных целей и решаемых задач. Оптимальная группа для занятий робототехнического кружка 12-15 человек (от 4 до 6 микрогрупп). Группы формируются обучающимся одного возраста, имеет место формирование группы разного возраста, при этом в микрогруппах обучающиеся должны быть одного возраста, это необходимое условие для качественной подготовки и участия команд в различных робототехнических олимпиадах и конкурсах.

Проведение занятий

Занятия не всегда строятся по принципу «от простого к сложному». Чаще вначале осознается и формулируется проблема, затем определяется составляющие ее подзадачи, строится дерево целей и затем уже через уточнение условий, а также технических и других требований составляется перечень достаточно простых задач и организуется поиск возможных вариантов их решений.

Теоретические сведения обучающиеся собирают в объеме, который позволил бы им правильно понять значение тех или иных технических требований, более осознанно решить техническую задачу.

При подготовке к занятиям педагогу желательно уточнить вопросы методики конструирования, отметить основные этапы решения технических задач.

Особое внимание педагог должен уделить выбору методов для выработки у обучающихся умений: определять и формулировать суть технической задачи на конструирование; намечать возможные варианты решения конструкторской задачи.

При подготовке к занятию учителю необходимо:

- наметить по учебному плану тему занятия;
- сформулировать цель занятия (наметить основные задачи, которые должны быть решены);
- определить способ проведения занятия (беседа, лекция, практическая работа, экскурсия, испытание модели, разбор испытаний и т.д.);
- наметить последовательность проведения занятия и время для каждого этапа работы;
- вспомнить, кто из обучающихся чем занимался на прошлом занятии, на какой стадии работа у каждого из них, в чем они испытывают трудности;
- подготовить образовательные конструкторы и дополнительные комплекты к ним;
- приготовить поле для отработки действий робота (при необходимости);
- продумать вопросы с целью проверки теоретического материала;
- приготовить технические задачи на конструирование, задачи для теоретического расчета, задачи на сообразительность (при необходимости);
- продумать, какие сведения, из каких образовательных областей по изучаемой теме целесообразно сообщить, в какой форме и в какой момент занятия;

- продумать какие интересные сведения из жизни ученых, занимающиеся исследованием рассматриваемого вопроса, можно сообщить;
- подготовить рекомендуемую литературу;
- продумать форму завершения занятия;
- организовать уборку образовательных конструкторов и рабочих полей на место постоянного хранения.

При определении содержания занятий нужно исходить из общей постановки задачи: разработать выбранного обучающимся робота (робототехнической системы) при некоторых ограничениях, обусловленных способом решения, материально-технической базой, возрастными особенностями школьников, уровнем их значений, умений, практических навыков и т.д.

Под заданием творческого характера принято понимать, во-первых, задание, требующее самостоятельного применения обучающимися имеющихся у них знаний и умений в измененных условиях; во-вторых, задание, для выполнения которого обучающимся нужно самостоятельно или почти самостоятельно приобрести новые знания, овладеть практическими навыками использования тех или иных знаний, которых им пока не хватает, освоить некоторые наиболее продуктивные методы поиска новых технических решений.

1.9. Режим занятий

Занятия учебных групп проводятся:

– первый год обучения – 2 раза в неделю по 2 часа (144 часов);

2. Цель и задачи программы

Цели и задачи курса «Робототехника»

Цель: развитие интереса к естественнонаучным дисциплинам, научно-техническому творчеству в области робототехники на основе приобретения профильных знаний, умений и навыков.

Задачи:

- освоить конструирование роботоустройств на базе микропроцессора EV3;
- освоить среду программирования Lego Mindstorms Education EV3; • получить навык программирования посредством управления роботом в зависимости от поставленных условий;
- 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 умение применять знания 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; получить навыки проведения физического эксперимента.

3. Содержание программы.

3.1 Учебный план первого года обучения

Программа курса

Введение (1 ч.)

Поколения роботов. История развития робототехники.

Применение роботов. Развитие образовательной робототехники в Алтайском крае. Цели и задачи курса.

Конструктор LEGO Mindstorms EV3 (13 ч.)

Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор.

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

Программирование EV3 (12 ч.)

Установка программного обеспечения. Системные требования.

Интерфейс. Самоучитель. Мой портал. Панель инструментов. Палитра команд. Рабочее поле. Окно подсказок. Панель конфигурации. Пульт управления роботом. 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 (14 ч.)

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

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.

Межпредметные связи

№ п/п	Предметы, изучаемые дополнительно	Примеры межпредметных связей
1	Математика	Расчеты: длины траектории; числа оборотов и угла оборота колес; передаточного числа. Измерения: радиуса траектории; радиуса колеса; длины конструкций и блоков.
2	Физика	Расчеты: скорости движения; силы трения; силы упругости конструкций. Измерения : массы робота; освещенности; температуры; напряженности магнитного поля.
3	Технология	Изготовление: дополнительных устройств и приспособлений (лабиринты, поля, горки и пр.); чертежей и схем;

		электронных печатных плат. Подключение: к мобильному телефону через Bluetooth; к радиоэлектронным устройствам.
4	История	Знакомство: с этапами (поколениями) развития роботов; развитие робототехники в России, других странах. Изучение: первоисточников о возникновении терминов «робот», «робототехника», «андроид» и др.

Планируемые результаты

Концепция курса «Образовательная робототехника» предполагает внедрение инноваций в дополнительное техническое образование учащихся. Поэтому основными планируемыми результатами курса являются:

Развитие интереса учащихся к робототехнике и информатике;

Развитие навыков конструирования роботов и автоматизированных систем;

Получение опыта коллективного общения при конструировании и соревнованиях роботов.

Способы оценивания достижений учащихся

Данный элективный курс не предполагает промежуточной или итоговой аттестации учащихся. В процессе обучения учащиеся получают знания и опыт в области дополнительной дисциплины «Робототехника».

Рекомендуемые учебные материалы

«Первый шаг в робототехнику: практикум Д.Г. Копосов. 2012 г., БИНОМ.

«Уроки Лего – конструирования в школе», Злаказов А.С., Горшков Г.А., 2011 г., БИНОМ.

«Робототехника для детей и родителей», Филиппов С.А., 2010 г.

3.2 Содержание учебного плана первого года обучения

1. Введение

Инструктаж по ТБ. Информатика - кибернетика – робототехника. Lego Mindstorms EV3. Элементы и датчики. Блок управления Lego Mindstorms EV3. Основы конструирования.

2. Принципы робототехники Lego Mindstorms.

Базовые конструкции. Базовые регуляторы. Основы управления роботом. Возможности применения датчиков.

3. Программирование в среде Lego Mindstorms Education EV3.

Основные алгоритмические конструкции. Их реализация в среде Lego Mindstorms Education EV3. Показания датчиков как условие ветвления и цикла. Элементы теории автоматического управления.

4. Игры роботов.

Различные виды состязаний роботов. Поля для состязаний. Траектория. Суммо. Кегельринг. Лабиринт. Слалом. WRO – всемирная олимпиада роботов.

5. Решение инженерных задач.

Зубчатая и ременная передачи. Передаточное отношение. Повышающая и понижающая передача. Редуктор. Колесные, шагающие и гусеничные механизмы. Мехатроника. Роботы-манипуляторы. Роботы-андроиды.

6. Творческие проекты

Автомобиль. Гусеничная техника. Шагающий робот. Инженерные механизмы. Роботы – помощники человека. Роботы-андроиды. Роботизированные комплексы.

4. Планируемые результаты

Общеучебные умения, навыки и способы деятельности

Программа предусматривает формирование у учащихся общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенции. В этом направлении приоритетами для учебного предмета «Робототехника» являются:

определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов;

комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них;

использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и базы данных;

владение умениями совместной деятельности (согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива; учет особенностей различного ролевого поведения).

Личностные результаты

К личностным результатам освоения курса можно отнести:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Основными **метапредметными результатами**, формируемыми при изучении курса «Введение в робототехнику», являются:

Регулятивные УУД:

- понимать, принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать и действовать по плану;
- контролировать процесс и результаты деятельности, вносить коррективы;
- адекватно оценивать свои достижения;
- осознавать трудности, стремиться их преодолеть, пользоваться различными видами помощи,
- осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности

Познавательные УУД:

- осознавать познавательную задачу;
- читать, слушать, извлекать информацию, критически ее оценивать;
- понимать информацию в разных формах (схемы, модели, рисунки), переводить ее в словесную форму;
- проводить анализ, синтез, аналогию, сравнение, классификацию, обобщение;
- устанавливать причинно-следственные связи, подводить под понятие, доказывать и т.д.
- использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач
- использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации
- владеть современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации;
- реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации

Коммуникативные УУД:

- аргументировать свою точку зрения;
- признавать возможность существования различных точек зрения

и права каждого иметь свою;

- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли;
- владеть монологической и диалогической формами речи;
- быть готовым к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебной и исследовательской, творческой деятельности
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией

Место курса «Робототехника» в учебном плане

Данная программа предназначена для обучающихся 5-8 классов в возрасте 10-14 лет, которые впервые будут знакомиться с LEGO – технологиями. Занятия проводятся в кабинете информатики 1 раз в неделю по 2 академических часа. Таким образом программа рассчитана на 72 часа. Сроки реализации данной программы – 1 год.

особенности программы: реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящая программа внеурочной деятельности предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms EV3 как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Программа внеурочной деятельности предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

5. Комплекс организационно-педагогических условий

- обучение в сотрудничестве;
- индивидуализация и дифференциация обучения;
- проектные методы обучения;
- технологии использования в обучении игровых методов;
- информационно-коммуникационные технологии.

- знакомство с интернет-ресурсами, связанными с робототехникой;
- проектная деятельность;
- работа в парах;
- работа в группах;
- соревнование,
- выставка.

- беседа;
- творческое моделирование;
- проект.

6. Условия реализации программы

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор Lego Mindstorms EV3. Занятия проводятся в специально оборудованном кабинете. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования Lego Mindstorms Education EV3.

Конструктор Lego Mindstorms позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией

производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают обучающимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют

в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

7. Форма аттестации / контроля

- текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий;
- итоговый контроль реализуется в форме соревнований по робототехнике.

8. Оценочные материалы

**Индивидуальная карточка
учета результатов обучения ребенка
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе**

Фамилия, имя ребенка _____
 Возраст _____
 Вид и название детского объединения _____
 Ф.И.О. педагога _____
 Дата начала наблюдения _____

Сроки диагностики	Первый год обучения	
Показатели		
1. Теоретическая подготовка ребенка		
1.2. Теоретические знания, предусмотренные программой		
1.2. Владение специальной терминологией		
2. Практическая подготовка ребенка		

2.1.Практические умения и навыки, предусмотренные программой 2.2.Владение специальным оборудованием и оснащением 2.3.Творческие навыки		
3.Общеучебные умения и навыки ребенка 3.1.Учебно-интеллектуальные умения 3.2.Учебно-коммуникативные умения 3.3.Учебно-организационные умения		
4.Предметные достижения учащихся 4.1.На уровне детского объединения 4.2.На уровне школы 4.3.На уровне района, города, области 4.4.На российском, международном уровне		

9. Методические материалы

В документах, посвященных модернизации российского образования, ясно выражена мысль о необходимости смены ориентиров образования с получения знаний и реализации абстрактных воспитательных задач - к формированию универсальных способностей личности, основанных на новых социальных потребностях и ценностях. Достижение этой цели прямо связано с индивидуализацией образовательного процесса. В настоящее время приобретает актуальность такой вид индивидуального обучения, как формирование индивидуальных образовательных маршрутов обучающихся.

Поэтому *вариативная часть* программы организуется в форме индивидуальных образовательных маршрутов и реализуется по желанию учащихся. Результатом работы по индивидуальному образовательному маршруту является создание учебно-исследовательских проектов.

Индивидуальный образовательный маршрут может быть изменяющимся и зависит от динамики возникающих образовательных задач.

Успех прохождения индивидуального образовательного маршрута при работе над проектом во многом зависит от правильно организованной работы на отдельных этапах проектной деятельности.

Обучающиеся, которые не выбрали индивидуальные образовательные маршруты, пишут реферативные работы по изучаемой теме и представляют их на мини-конференции после изучения каждого модуля.

Итогом занятий по индивидуальному образовательному маршруту является создание учебно-исследовательского проекта и защита его на конференциях и олимпиадах эколого-биологического направления различного уровня.

При организации занятий педагогический процесс строится в форме поиска решений как конкретных задач, так и извечных общечеловеческих проблем.

Поэтому при реализации программы используются разнообразные *образовательные технологии*:

- технологии сотрудничества реализуют демократизм, равенство, партнерство в субъект-субъектных отношениях педагога и ребенка. Педагог и учащиеся совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества;

- педагогические технологии на основе активизации и интенсификации деятельности учащихся: игровые технологии, проблемное обучение;

- педагогические технологии на основе эффективности организации и управления процессом обучения: технологии дифференцированного обучения, технологии индивидуализации обучения, групповые и коллективные способы обучения, компьютерные (информационные) технологии и др.;

- здоровьесберегающие технологии - отсутствие стресса, адекватность требований, адекватность методик обучения и воспитания; рациональная организация учебного процесса, соответствие возрастным возможностям ребенка;

- технология личностно ориентированного образовательного процесса.

Использование активных и интерактивных *форм и методов работы*, таких как мозговой штурм, учебно-исследовательский метод, работа с научной информацией, лабораторные и практические работы, защита выполненных учебно-исследовательских проектов помогает обучающимся в активном познании мира.

В работе используются разнообразные *методы обучения*: *объяснительно-иллюстративный (информационно-рецептивный), репродуктивный, проблемное изложение, частично-поисковый, исследовательский.*

К используемым на практических (лабораторных) занятиях методам относятся: *наблюдение, измерение, опыты, моделирование и прогнозирование.* В ходе выполнения практических работ определенное время отводится правилам техники безопасности.

Использование исследовательских методов предусматривает определенную последовательность действий:

- определение проблемы и вытекающих из нее задач исследования (использование в ходе совместного исследования метода "мозговой атаки", "круглого стола");
- выдвижение гипотез и их решения;
- обсуждение методов исследования (статистических методов, экспериментальных, наблюдений, пр.);
- обсуждение способов оформления конечных результатов (презентаций, защиты, творческих отчетов, пр.);
- сбор, систематизация и анализ полученных данных;
- подведение итогов, оформление результатов, их презентация;
- выводы, выдвижение новых проблем исследования.

Или перечислите таким образом:

Формы организации учебного занятия - беседа, игра, мастер-класс, творческая мастерская, защита проекта, фотомастерская.

При проведении занятий используются различные методы работы:

- словесные методы (объяснение, консультация);
- демонстративно – наглядные (коллекция фоторабот, видео, технологий схем и пр.);
- метод практической работы;
- проблемно-поисковый (поиск и отбор аргументов, анализ полученной информации);
- проектные методы (моделирование ситуации, планирование деятельности, художественное конструирование);
- активные формы познавательной деятельности.

Педагогические технологии:

- технология индивидуализации обучения;
- технология коллективного и группового взаимодействия;
- технология дифференцированного обучения;
- технология разноуровневого обучения;
- технология развивающего обучения;
- технология проблемного обучения;
- технология проектной деятельности;
- технология игровой деятельности;
- коммуникативная технология обучения;
- технология коллективной творческой деятельности;
- технология портфолио;
- технология образа и мысли;

- здоровьесберегающая технология.

10.Список литературы.

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013.
2. The Lego Mindstorms EV3 Discovery Book. Laurens Valk, San Francisco: No Starch Press, 2014.
3. The Lego Mindstorms EV3 Laboratory. Build, Program, and Experiment with Five Wicked Cool Robots! Daniele Benedettelli, San Francisco: No Starch Press,2013.
4. The Art of Lego Mindstorms EV3 Programming. Terry Griffin, San Francisco: No Starch Press, 2014.
5. The Unofficial Lego Technic Builder’s Guide. Pawel “SARIEL” Kmec. San Francisco: No Starch Press, 2012.
6. The Lego Mindstorms EV3 Idea Book. 181 Simple Mashines and Clever Contraptions, Yoshihito Isogawa, San Francisco: No Starch Press, 2013.
7. LEGO Technic Tora no Maki, Yoshihito Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007,
8. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
10. <http://education.lego.com/ru-ru/>
11. <http://www.lego.com/ru-ru/mindstorms>
12. <http://фрос-игра.пф/>
13. <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/>
14. <http://www.robotclub.ru/>
15. <http://wroboto.ru/>
16. <http://www.legoengineering.>

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.

Тематическое планирование по Робототехника и 3-D моделированию



№ занятия п/п	Тема занятия, вид занятия	Содержание занятия	Кол-во часов	Дата план	Дата факт
1	Введение в курс «Образовательная робототехника». Что такое робот? (Лекция)	Лекция №1 1.1. История робототехники. Поколения роботов.	1		
2	Цели и задачи курса «Образовательная робототехника»	1.2. Цели и задачи курса «Образовательная робототехника»	1		
3	Робот LEGO Mindstorms EV3 (Презентация)	Презентация №1 «Роботы LEGO: от простейших моделей до программируемых»	1		

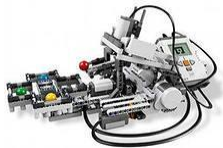

4	« Появление роботов Mindstorms EV3 в России. Виды, артикулы, комплектация конструкторов, стоимость наборов»	Презентация №2 « Появление роботов Mindstorms EV3 в России. Виды, артикулы, комплектация конструкторов, стоимость наборов»	1		
4	Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор. (Практическое занятие)	Практическое занятие № 1 «Знакомство с конструкторами LEGO Mindstorms EV3, Ресурсный набор»	1		
6	Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор. (Практическое занятие)	Практическое занятие № 1 «Знакомство с конструкторами LEGO Mindstorms EV3, Ресурсный набор»	1		
7	Микрокомпьютер (Лекция)	Лекция № 2 4.1. Характеристики EV3. Установка аккумуляторов в блок микрокомпьютера.	1		
8	Технология подключения к EV3 (включение и выключение, загрузка и выгрузка программ, порты USB, входа и выхода).	4.2. Технология подключения к EV3 (включение и выключение, загрузка и выгрузка программ, порты USB, входа и выхода).			
9	Микрокомпьютер (Лекция)	4.3. Интерфейс и описание EV3 (пиктограммы, функции, индикаторы).	1		
10	Главное меню EV3 (мои файлы, программы, испытай меня, вид, настройки)	4.4. Главное меню EV3 (мои файлы, программы, испытай меня, вид, настройки)			
11	Датчики (Лекция)	Лекция №3 5.1. Датчик касания (Touch Sensor, подключение и описание)	1		
12	Датчик звука (Sound Sensor, подключение и описание)	5.2. Датчик звука (Sound Sensor, подключение и описание)			

13	Датчик освещенности (Light Sensor, подключение и описание)	5.3. Датчик освещенности (Light Sensor, подключение и описание)			
14	Датчик цвета (Color Sensor, подключение и описание)	5.4. Датчик цвета (Color Sensor, подключение и описание)			
15	Датчик расстояния (Ultrasonic Sensor, подключение и описание)	5.5. Датчик расстояния (Ultrasonic Sensor, подключение и описание)			
16	Сервомотор EV3 (Лекция)	Лекция №4 6.1. Встроенный датчик оборотов (Измерения в градусах и оборотах).	1		
17	Сервомотор EV3 (Лекция)	6.2. Скорость вращения колеса (Механизм зубчатой передачи и ступица)	1		
18	Сервомотор EV3 (Лекция)	6.3. Подключение сервомоторов к EV3.	1		
19	Программное обеспечение LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 (Практическое занятие)	Практическое занятие №2 «Установка программного обеспечения LEGO Mindstorms на персональный компьютер».	1		
20	Основы программирования EV3 (Лекция)	Лекция №5 8.1. Общее знакомство с интерфейсом ПО LEGO Mindstorms EV3	1		
21	Самоучитель. Мой портал. Панель инструментов.	8.2. Самоучитель. Мой портал. Панель инструментов.			
22	Пульт управления роботом.	8.3. Палитра команд	1		
23	Рабочее поле.	8.4. Рабочее поле.			

24	Окно подсказок. Окно EV3.	8.5. Окно подсказок. Окно EV3.			
25	Панель конфигурации	8.6. Панель конфигурации			
26	Пульт управления роботом.	8.7. Пульт управления роботом.			
27	Первый робот и первая программа (Практическое занятие)	Практическое занятие № 3 «Сборка, программирование и испытание первого робота»	1		
28	Первый робот и первая программа (Практическое занятие)	Практическое занятие № 3 «Сборка, программирование и испытание первого робота»	1		
29	Движения и повороты (Лекция)	Лекция №6 .10.4. Повороты робота на произвольные углы.	1		
30	Примеры движения и поворотов робота Castor Bot.	10.5. Примеры движения и поворотов робота Castor Bot.	1		
31	Настройка панели конфигурации команды Move	10.2.Настройка панели конфигурации команды Move	1		
32	Особенности движения робота по прямой и кривой линиям.	10.3. Особенности движения робота по прямой и кривой линиям.	1		
33	Команда Move.	10.1.Команда Move.	1		
34	Воспроизведение звуков и управление звуком (Лекция)	Лекция №7 11.1.Команда Sound. Воспроизведение звуков и слов.	1		
35	Настройка панели конфигурации команды Sound.	11.2. Настройка панели конфигурации команды Sound.	1		
36	Составление программы и демонстрация начала и окончания движения робота Castor Bot по звуковому сигналу	11.3. Составление программы и демонстрация начала и окончания движения робота Castor Bot по звуковому сигналу	1		

37	Составление программы и демонстрация начала и окончания движения робота Castor Bot по звуковому сигналу	11.4. Составление программы и демонстрация движения робота	1		
38	Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания (Лекция, практическая работа)	Лекция № 8 12.1. Устройство и принцип работы ультразвукового датчика.	1		
39	Настройки в панели конфигурации для ультразвукового датчика.	12.2.			
40	Примеры простых команд и программ с ультразвуковым датчиком.	12.3. Примеры простых команд и программ с ультразвуковым датчиком.	1		
41	Устройство и принцип работы датчика касания.	12.4. Устройство и принцип работы датчика касания.	1		
42	Команда Touch. Настройки в панели конфигурации для датчика касания.	12.5. Команда Touch. Настройки в панели конфигурации для датчика касания.	1		
43	Примеры простых команд и программ с датчиком	12.6. Примеры простых команд и программ с датчиком	1		
44	Демонстрация подключения к EV3 ультразвукового датчика	12.7. Демонстрация подключения к EV3 ультразвукового датчика	1		
45	Демонстрация подключения к EV3 датчика касания.	12.8. Демонстрация подключения к EV3 датчика касания.	1		
46	Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии (Лекция, практическая работа)	Лекция № 9 13.1. Алгоритм движения робота вдоль черной линии.	1		
47	Примеры программ для робота, движущегося вдоль черной линии.	13.2. Команда Light. Применение и настройки датчик освещенности.	1		
48	Примеры программ для робота, движущегося вдоль черной линии.	13.3. Примеры программ для робота, движущегося вдоль черной линии.	1		

49	Испытание робота на черной линии. 13.4.1. Установка на робота датчика освещенности.	13.4. Испытание робота на черной линии. 13.4.1. Установка на робота датчика освещенности.	1		
50	Настройка программы.	13.4.2. Настройка программы.	1		
51	Испытание робота при движении вдоль черной линии.	13.4.3. Испытание робота при движении вдоль черной линии.	1		
52	Проект «Tribot» . Программирование и функционирование робота (Практическое занятие) 	Практическое занятие № 4 14.1. Конструирование робота.	1		
53	. Программирование робота	14.2. Программирование робота.	1		
54	Испытание робота.	14.3. Испытание робота.	1		
55	Проект «Shooterbot». Программирование и функционирование робота (Практическое занятие) 	Практическое занятие № 5 15.1. Конструирование робота.	1		
56	. Программирование робота «Shooterbot».	15.2. Программирование робота.	1		
57	Испытание робота. «Shooterbot».	15.3. Испытание робота.	1		

58	Проект «Color Sorter» . Программирование и функционирование робота (Практическое занятие) 	Практическое занятие № 6 16.1. Конструирование робота.	1		
59	Программирование робота «Color Sorter» .	16.2. Программирование робота	1		
60	Испытание робота. «Color Sorter» .	16.3. Испытание робота.	1		
61	Проект «Robogator» . Программирование и функционирование робота (Практическое занятие) 	Практическое занятие № 7 17.1. Конструирование робота.	1		
62	Программирование робота	17.2. Программирование робота.	1		
63	Испытание робота.	17.3. Испытание робота.	1		
64	Решение олимпиадных заданий	Кегельринг	1		
65	Решение олимпиадных заданий	Черная линия	1		
66	Решение олимпиадных заданий	Лабиринт	1		
67	Решение олимпиадных заданий	Сумо	1		
68	Решение олимпиадных заданий	Траектория	1		
69	Решение олимпиадных заданий	Парковка	1		
70	Решение олимпиадных заданий	Перемещение предметов	1		
71	Решение олимпиадных заданий	Цветные линии	1		
72	Решение олимпиадных заданий	танец	1		
Всего часов			72		