

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное негосударственное образовательное учреждение
Свердловской области "Губернаторский лицей"

Основы механики и начальная робототехника
дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
общеинтеллектуальной направленности
для детей 8 - 9 лет,
срок реализации – 1 год

Разработчик:
Биктулова Ольга Владимировна,
педагог дополнительного образования

Уровень: базовый

г. Екатеринбург, 2024

Оглавление

Раздел № 1. Комплекс основных характеристик программы.....	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	8
1.3. Содержание общеразвивающей программы.....	9
1.3.1. Учебный план	9
1.3.2. Содержание учебного плана	10
1.3.3. Планируемые результаты	11
Раздел №2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	13
2.1. Материально-техническое обеспечение.....	13
2.2. Кадровое обеспечение.....	14
2.3. Методические материалы	14

РАЗДЕЛ № 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы механики и начальная робототехника» общеинтеллектуальной направленности разработана в соответствии с основополагающими документами:

1. Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р);
4. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
6. 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»
7. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

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 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
11. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 г. № 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»);
12. Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
13. Приказ от 26.06.2019 № 70-Д "Об утверждении методических рекомендаций "Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Свердловской области";
14. Положение о структуре, порядке разработки и утверждении общеразвивающих программ в ГАНОУ СО «Губернаторский лицей»;
15. Устав ГАНОУ СО «Губернаторский лицей».

Актуальность программы

Программа по курсу «Основы механики и начальная робототехника» на уровне начального общего образования составлена на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы начального общего образования ФГОС НОО, а также ориентирована на целевые приоритеты

духовно-нравственного развития, воспитания и социализации обучающихся, сформулированные в федеральной рабочей программе воспитания.

Основной целью программы является успешная социализация обучающихся, формирование у них функциональной грамотности на базе освоения культурологических и конструкторско-технологических знаний (о рукотворном мире и общих правилах его создания в рамках исторически меняющихся технологий) и соответствующих им практических умений, необходимых для разумной организации собственной жизни, воспитание ориентации на будущую трудовую деятельность, выбор профессии в процессе практического знакомства с инженерными технологиями.

Требования общества к уровню подготовки выпускников образовательных учреждений предполагает высокий уровень развития самостоятельной познавательной деятельности, умения активно действовать и находить правильные решения в нестандартных ситуациях, использовать статистические, измерительные навыки познания.

Робототехника является перспективным и актуальным предметом, так как роботы сегодня входят в нашу жизнь в различных областях. Они летают в космос, исследуют другие планеты; помогают в военных целях – разминируют бомбы и разведывают обстановку с воздуха. В промышленности многие отрасли уже немыслимы без роботов: они собирают автомобили, помогают находить новые лекарства. Многие устройства, принимающие решения на основе полученных от сенсоров данных, тоже можно считать роботами, например, лифты, стиральные машины, системы антиблокировочного торможения, помогающие избежать аварий. Робот может управляться оператором, либо работать по заранее составленной программе. Использование роботов позволяет облегчить или вовсе заменить человеческий труд на производстве, в строительстве, при рутинной работе, при работе с тяжёлыми грузами, вредными материалами, а также в других тяжёлых или небезопасных для человека условиях. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области

управления роботами. Робототехника позволяет вовлечь обучающихся в процесс инженерного творчества, использовать групповые методы обучения, разнообразить учебную деятельность.

Уникальность робототехники заключается в возможности объединить проектирование, конструирование и программирование в одном курсе. Для занятий робототехникой используются различные образовательные наборы, робототехнические конструкторы и компьютеры/ноутбуки с установленной средой программирования роботов.

Таким образом, программа соответствует социально-экономическим потребностям нашего региона и города, социальному заказу на образовательные услуги, поскольку отражает потребности и индивидуальные особенности потенциальных обучающихся, ожидания родителей, требования и ожидания образовательных учреждений профессионального образования, требования социума, общественности, государства.

Программа рассчитана на детей 7 – 8 лет (2 класс).

Срок ее реализации – 1 год.

Уровень освоения программы – базовый.

Наполняемость группы – от 15 до 20 человек.

Группы комплектуются по возрастному признаку без предварительного тестирования и какого-либо отбора, с учетом возрастных, индивидуально-психологических и физиологических особенностей обучающихся.

Группа комплектуются из детей, проявляющих заинтересованность в занятиях предметом. Педагог учитывает особенности каждого обучающегося и обеспечивает индивидуальный подход к нему. При наличии в группе ребенка особых категорий (дети с ограниченными возможностями здоровья, одаренные дети), основная программа адаптируется под возможности этого ребенка.

Программа составлена с учетом технологических знаний, опыта трудовой и проектной деятельности, полученных учащимися при обучении в дошкольном образовательном учреждении и начальной школе.

Программа формирует пространство, на котором происходит сопоставление обучающимся собственных стремлений, полученного опыта проектной деятельности и информации, в первую очередь в отношении профессиональной ориентации.

В качестве базы для освоения программы используется конструктор mBot. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется среды программирования mBlock, основанное на Scratch 2.0, и Arduino (язык C).

Образовательные конструкторы позволяют школьникам в игровой форме узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Так же помогают в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, а также наглядно реализовать 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.

Курс 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.

Режим работы следующий:

- количество занятий в неделю: 2
- продолжительность каждого занятия: 2 академических часа;
- продолжительность одного академического часа: 40 минут;
- перерыв: 20 минут.

Общий объем часов по программе: 136.

Формы обучения: очная. Основными формами организации процесса обучения являются индивидуальные и групповые занятия.

Виды занятий: теоретические, практические и консультационные занятия, лабораторные работы.

Формы подведения итогов: участие в конкурсах, соревнованиях, сетевых проектах; выставки технического творчества. Результаты работ обучающихся фиксируются на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике. Фото и видео материалы по результатам работ размещаются на сайте учреждения, предлагаются для участия на фестивалях и олимпиадах различных уровней.

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель данной программы: развитие технического творчества и формирование технической профессиональной ориентации у учащихся младшего школьного возраста средствами робототехники.

Задачи:

Воспитательные:

- воспитывать умение работать в коллективе;
- формировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формировать навыки проектного мышления;
- формировать творческое отношение по выполняемой работе.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Обучающие:

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

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

1.3.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Название раздела\блока тем	Количество часов		Всего
		Практика	Теория	
1.	Введение в механику. Конструирование. Механические передачи	8	8	16
2.	Введение в робототехнику. Робототехнический конструктор	1	1	2
3.	Электронные устройства. Контроллер, двигатель	4	4	8
4.	Программирование робота	21	5	26
5.	Датчики робота	54	12	66
6.	Основы проектной деятельности	14	4	18
ИТОГО:		102	34	136

1.3.2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Блок 1. Введение в механику. Конструирование. Механические передачи

Основы механики. Профессии технической, инженерной направленности. Использование достижений науки в развитии технического прогресса. Виды крепежных изделий. Крепежный инструмент. Подвижное и неподвижное соединение деталей конструктора. Золотое правило механики. Простые механизмы: механические детали конструктора, крепеж, инструмент. Рычаг. Ножничный механизм. Механическая передача, её виды. Ременная и фрикционная передачи. Соосный редуктор.

Блок 2. Введение в робототехнику. Робототехнический конструктор

Основы робототехники. Виды роботов и сфера их применения. Знакомство с конструктором. Конструирование базового робота из деталей конструктора mBot.

Блок 3. Электронные устройства. Контроллер, двигатель

Электрический ток. Виды источников тока. Проводники и диэлектрики. Мультиметр. Прозвонка проводов. Робототехника. Виды роботов и сфера их применения. Знакомство с конструктором mBot.

Электронные устройства робота: электродвигатель, контроллер. Подключение мотора к контроллеру, управление вращением.

Блок 4. Программирование робота

Знакомство с интерфейсом языка программирования конструктора mBlock for PC. Подключение робота к ПК. Алгоритмы. Роботы как исполнители. Разработка простых алгоритмов управления роботом. Световая индикация робота. RGB-светодиоды. Зуммер. Программирование электронных устройств робота.

Блок 5. Датчики робота

Датчики, их функции, принцип работы. Датчик нажатия. Ультразвуковой датчик, назначение и функции. Датчик линейного движения, назначение и функции.

Проекты для соревнований: робот для Робосумо, гонки по линии, робот-тягач для РобоПарада. Разбор регламента соревнований. Разработка и программирование роботов для соревнований.

Инфракрасное управление. BlueTooth управление роботом. Сервомотор, назначение, применение в моделях роботов. Адаптер для сервомотора. Акселерометр и гироскоп. Датчик освещенности. Датчик звука. Использование готовых программ и программирование работы датчиков.

Разработка и программирование модели робота с заданными параметрами.

Блок 6. Основы проектной деятельности

Элементарная творческая и проектная деятельность (реализация заданного или собственного замысла, поиск оптимальных конструктивных и технологических решений). Групповой или индивидуальный проект «Мой робот-помощник» на основе содержания материала, изучаемого в течение учебного года. Использование комбинированных техник создания конструкций по заданным условиям в выполнении учебных проектов. Подготовка и защита проекта по робототехнике.

1.3.3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные

- стремление к самосовершенствованию и саморазвитию;
- воспитание чувства гордости за свою Родину, российский народ и историю России, осознание своей этнической и национальной принадлежности, формирование ценности многонационального российского общества; становление гуманистических и демократических ценностных ориентиров;
- формирование уважительного отношения к иному мнению, истории и культуре других народов;
- формирование установки на здоровый образ жизни, мотивации к творческому труду, работы на результат, бережного отношения к материальным и духовным ценностям;

Метапредметные

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

Предметные

- соблюдать правила безопасности;
- организовывать рабочее место в соответствии с требованиями безопасности;
- классифицировать и характеризовать роботов по видам и назначению;
- знать и уметь применять основные законы робототехники;
- конструировать и программировать движущиеся модели;
- получить возможность сформировать навыки моделирования машин и механизмов с помощью робототехнического конструктора;
- владеть навыками моделирования машин и механизмов с помощью робототехнического конструктора;
- владеть навыками индивидуальной и коллективной деятельности, направленной на создание робототехнического продукта.

РАЗДЕЛ №2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Время и место проведения занятий – в соответствии с расписанием, утвержденным директором.

2.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Обеспечивается образовательной организацией:

Помещение для обучения:

№	Оборудование	Количество /шт.
1.	Набор механических деталей	2
2.	Базовый робототехнический набор	15
3.	Ресурсный набор для конструирования роботов	15
4.	Компьютер/ноутбук	15
5.	Проектор	1
6.	Доска магнитно-маркерная	1
7.	Принтер/сканер/копир	1
8.	Акустические колонки	1
9.	Стол учебный	15
10.	Стул учебный	15

Обеспечивается родителями:

№	Материалы (оборудование)	Количество /шт. (на учащегося)
1.	Тетрадь в клетку 48л	1
2.	Набор канцелярских принадлежностей	1
3.	Набор цветных карандашей	1
4.	Бумага А4	1 уп (от группы)

2.2. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Количество педагогов, ведущих занятие: 1.

Требования к компетенции педагога:

- педагогическое образование (курсовая переподготовка);
- владение знаниями по основам психологии детей и подростков;
- владение основами знаний по работе с детьми особых категорий (одаренные и мотивированные дети, дети с ОВЗ);
- владение знаниями по ТБ и ПБ.

2.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Общая характеристика педагогического процесса

№ п/п	Название раздела, темы	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы, методы, приемы обучения. Педагогические технологии	Формы учебного занятия
1.	Введение в механику. Конструирование. Механические передачи	Конструктор механических деталей, презентации и учебные фильмы по теме, инструкции по сборке, тетрадь в клетку для записей, канцелярские принадлежности	Методами обучения по данной программе являются: - по источнику изложения учебного материала словесные, наглядные, практические. - по характеру учебно-познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративные. Фронтальное объяснение темы занятия педагогом; показ последовательности выполнения работы; обсуждение работ	Беседы с игровыми элементами, практические занятия индивидуально и в группах
2.	Введение в робототехнику. Робототехнический конструктор	Базовый робототехнический набор, презентации и учебные фильмы по теме, инструкции по сборке, тетрадь в клетку для записей, канцелярские принадлежности, работы учащихся из фондов, модели роботов		Теоретические и практические занятия индивидуально и в группах

3.	Электронные устройства. Контроллер, двигатель	Базовый и ресурсный робототехнические наборы, презентации и учебные фильмы по теме, инструкции по сборке, тетрадь в клетку для записей, канцелярские принадлежности	обучающихся в ходе их выполнения; итоговый просмотр. На занятиях используются следующие технологии: - здоровьесберегающие;	Теоретические и практические занятия индивидуально и в группах
4.	Программирование робота	Робототехнические наборы, компьютеры/ноутбуки, презентации и учебные фильмы по теме, инструкции по программированию, тетрадь в клетку для записей, канцелярские принадлежности	- развития критического мышления; - педагогика сотрудничества.	Теоретические и практические занятия индивидуально и в группах
5.	Датчики робота	Робототехнические наборы, компьютеры/ноутбуки, презентации и учебные фильмы по теме, инструкции по программированию, тетрадь в клетку для записей, канцелярские принадлежности		Теоретические и практические занятия индивидуально и в группах
6.	Основы проектной деятельности	Робототехнические наборы, компьютеры/ноутбуки, тетрадь в клетку для записей, канцелярские принадлежности	Определение уровня сформированности знаний, умений и навыков.	участие в конкурсах, соревнованиях, сетевых проектах; выставки технического творчества

Обеспечение методическими видами продукции

Учебные пособия	
1.	Павлов Д.И. Робототехника (в 4 частях). 2-4 классы. Учебник / Д.И. Павлов, М.Ю. Ревякин ; под ред. Л.Л. Босовой. – М. : Просвещение, 2021.
2.	Копосов Д.Г. Технология. Робототехника. 5-6 классы. Учебник / Д.Г. Копосов. – Москва : Просвещение, 2021.
3.	Копосов Д.Г. Технология. Робототехника на платформе Arduino. Учебник / Д.Г. Копосов. – Москва : Просвещение, 2022.
Методические материалы	
1.	Учебно-методические пособия для учителя от разработчиков конструктора
2.	Перечень заданий для индивидуального выполнения
3.	Электронные презентации по темам курса
4.	Список тем проектно-исследовательской работы
5.	Глоссарий понятий
Дидактические материалы	
1.	Презентации и учебные фильмы (по темам)
2.	Настольные дидактические пособия по количеству воспитанников
3.	Инструкции по сборке и подключению роботов к ПК
4.	Различные наборы - конструкторы
5.	Игрушки для обыгрывания
6.	Технологические, креативные карты, схемы, образцы, чертежи
7.	Картотека игр
8.	Предметы, модели роботов
9.	Работы учащихся из фондов

2.4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

нормативные документы

1. Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р);
4. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
6. 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»
7. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
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 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
11. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 г. № 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»);
12. Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
13. Приказ от 26.06.2019 № 70-Д "Об утверждении методических рекомендаций "Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Свердловской области";
14. Положение о структуре, порядке разработки и утверждении общеразвивающих программ в МАУ ДО ДДТ Октябрьского района;
15. Устав МАУ ДО ДДТ Октябрьского района;

литература

16. Косаченко С.В. Программирование учебного робота mBot. - Томск, 2019. - 90 с.
17. Филиппов С.А. Уроки робототехники: Конструкция. Движение. Управление / С.А. Филиппов; сост. А.Я. Щелкунова. – М. : Лаборатория знаний, 2022.

18. Бельков Д.М. Задания турнира по робототехнике "Автошкола" / Д.М. Бельков, М.Е. Козловских, И.Н. Слинкина // Информатика в школе. - 2019. - № 8. - С. 25-35.
19. Бешенков С.А. Методика организации внеурочной деятельности обучающихся V-IX классов с использованием робототехнического оборудования и сред программирования / С.А. Бешенков, М.И. Шутикова, В.И. Филиппов // Информатика в школе. - 2019. - № 7. - С. 17-22.
20. Бешенков С.А. На пути к конвергенции общеобразовательных курсов информатики и технологии / С.А. Бешенков [и др.] // Информатика и образование. ИНФО. - 2016. - № 6. - С. 32-35.
21. Бешенков С.А. Использование визуального программирования и виртуальной среды при изучении элементов робототехники на уроках технологии и информатики / С.А. Бешенков, М.И. Шутикова, В.Б. Лабутин // Информатика и образование. ИНФО. - 2018. - № 5. - С. 20-22.
22. Юрьевич Е.И. Основы робототехники. – ВHV, 2020 г. – 302с.
23. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб. : Наука, 2013. - 319 с.

для обучающихся

24. Винницкий, Ю. А. Scratch и Arduino для юных программистов и конструкторов/ Ю. А. Винницкий, А. Т. Григорьев. — СПб. : БХВ-Петербург, 2018. — 176 с.
25. Григорьев, А. Т. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов: mBot и mBlock/А. Т. Григорьев, Ю. А. Винницкий. — СПб. : БХВ-Петербург, 2019. — 240 с.
26. Филиппов С.А. Уроки робототехники: Конструкция. Движение. Управление / С.А. Филиппов; сост. А.Я. Щелкунова. – М.: Лаборатория знаний, 2022.
27. Григорьев А.Т. Робототехника в школе и дома. Книга проектов / А. Т. Григорьев, Ю.А. Винницкий. – СПб. : БХВ-Петербург, 2022.

28. Галатонова Т. Стань инженером. - КТК Галактика, 2019 г.
29. Ревич. Ю. Электроника шаг за шагом. Практикум. - ДМК-пресс, 2021 г.

интернет-источники

30. Робот Makeblock mBot / [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<https://makeblock.ru/mbot.html>
31. Справочный центр Makeblock / [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<https://support.makeblock.com/hc/en-us/sections/360001828973-mBot>
32. mBot в mBlock - подключение и загрузка / [Электронный ресурс]. –
Режим доступа: <https://yandex.ru/video/preview/3667330809962499851>