

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Георгиевская средняя общеобразовательная школа»
Центр образования естественно-технологической
направленностей «Точка роста»

РАССМОТРЕНО

На педагогическом
совете

Протокол №1 от «27»
августа 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по ВР

Томина Л.А.
от «27» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

Сафронова О.Е.
Приказ №94 от «27»
августа 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа
«Конструирование, программирование и испытания
виртуальных роботов»**

Направленность программы:
научно-техническая
Уровень сложности: стартовая
Возраст учащихся: 12-15 лет
Трудоемкость программы:
16 часов
Форма обучения: дистанционная

Автор-составитель:
Трафимова Наталья Сергеевна
педагог дополнительного
образования

Георгиевка, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3
Планируемые результаты	5
Учебно-тематическое планирование	6
Содержание программы	7
Контрольно-оценочные средства	8
Условия реализации программы	9
Список литературы для педагога	11
Список литературы для обучающихся и родителей	12

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Интенсивное использование роботов в быту и на производстве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами и автоматизированными системами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Робототехника в образовании — это организация междисциплинарных занятий, интегрирующих в себе науку, технологию, инженерное дело, математику, основанные на активном обучении учащихся. Робототехника играет очень важную роль в дополнительном образовании детей, так как оно решает одну из главных проблем в России, это недостаточная обеспеченность инженерными кадрами.

Дополнительная общеразвивающая программа имеет **научно-техническую направленность**, робототехническое направление, прививает интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем, обладает целым рядом возможностей и способствует популяризации профессии инженер.

Актуальность, региональный компонент программы заключается в том, что она направлена на развитие логического и инженерно-технического мышления личности посредством современных технологий и методов обучения.

В Сибири расположено много производственных предприятий различных направлений: машиностроительные, фармакологические, сельскохозяйственные, пищевого спектра и др. В настоящее время работа всех предприятий строится на использование автоматизированных систем управления и промышленных роботов. Робототехника — это та часть инженерно-технического образования, которое позволит обучающимся в будущем с легкостью освоить профессию инженера для обслуживания оборудования современных производственных предприятий. Современные робототехнические наборы для изучения образовательной робототехники позволяют изучить основы физических и программных принципов и научиться решать технические задачи, которые лежат в основе современных конструкций и устройств.

Новизна данной общеразвивающей программы заключается в том, что работа по ней основана на дистанционных системах обучения. В связи с этим, обучающимся предложен дистанционный курс по теме «Конструирование, программирование и испытания виртуальных роботов» на платформе Google Сайты. В данной программе используется поэтапный метод обучения. То есть постепенное усложнение занятий от простого конструирования до программирования и испытания роботов с использованием программных средств.

Педагогическая целесообразность обучения по данной образовательной программе заключается в том, что представленные в ней с современные позиции теоретические и практические вопросы, значительно повышают подготовку учащихся к самостоятельному творческому конструированию, различных автоматических устройств. Отличительной особенностью программы является то, что работа по программе основана использовании дистанционных технологий.

Отличительной особенностью программы является то, что работа по программе основана на использовании дистанционных технологий. Программа является модифицированной на основе: образовательной программы «ИКТ–компетентность современного учителя. Методика преподавания робототехники на базе кибернетической платформы ТРИК» И.Ю.Широколобов, Санкт-Петербург, 2016 г.

Особенности организации учебного процесса. Обучение осуществляется в системе электронного и дистанционного обучения на платформе Google Сайты, с использованием платформы для проведения онлайн-занятий, видеоконференций Zoom или Discord,, в дистанционном режиме на платформе Google Classroom (Google Класс) и электронной почты.

Взаимодействие с обучающимися – интерактивное, проходит в режиме асинхронном – off-line или синхронном – on-line. В программе используются нестандартные формы проведения занятий и методы работы с обучающимися, программа дополнена элементами свободного творчества. Так же используются современные базовые технологии стандартов второго поколения: ИКТ-технологии; технологии, основанные на создании учебной ситуации.

Обучающимся предложен дистанционный курс по теме «Конструирование, программирование и испытания виртуальных роботов» на платформе Google Сайты: https://sites.google.com/d/1duq_V1jQRJIM7M6Z17aGSb1q1loj7BEf/p/12DnHs9q3DxTGtmhiOgioMr67lXzFEzPv/edit

Адресат программы. Программа рассчитана на обучение детей 12-15 лет (5-8 классы), не имеющих начальных знаний, умений и навыков в области робототехники.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Конструирование, программирование и испытания виртуальных роботов» построена опираясь на следующие **нормативно-правовые документы:**

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», постановление главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28.

Цель программы: формирование навыков конструирования и программирования Lego-роботов с использованием программ трёхмерного моделирования, виртуального программирования и тестирования.

Основные задачи:

Предметные:

- познакомить с основными принципами моделирования роботов Lego с помощью программы трёхмерного моделирования Lego Digital Desinger;
- обучить основным принципам программирования и тестирования роботов в виртуальной среде TRIK Studio;

- развивать у учащихся инженерное мышление, навыков конструирования, программирования и эффективного использования автоматизированных систем;
- совершенствовать компетенции в проектной деятельности.

Межпредметные:

- развивать алгоритмическое, логическое и инженерно-технологическое мышления;
- развивать познавательный интерес, интеллектуальные и творческие способности, профессиональное самоопределение путем освоения робототехнических устройств;
- развивать коммуникативные навыки, умение работать в команде.

Личностные:

- воспитывать чувство личной ответственности;
- формировать потребности в творческом и познавательном досуге.

Основные принципы организации работы:

- Принцип доступности – весь материал размещается в системе электронного и дистанционного обучения в доступной для обучающихся информационно-образовательной среде.
- Принцип помощи – возможность on-line и off-line консультации.
- Принцип интерактивности – возможность постоянного контакта всех обучающихся в системе электронного и дистанционного обучения (в том числе, в видах учебной деятельности - форумах, чатах, электронной почте, вебинарах, скайп-консультациях и др.).
- Принцип гибкости – возможность работать в необходимом темпе и в удобное время.
- Принцип адаптивности – возможность использования информационного материала с применением дистанционных образовательных технологий.

Методы и формы работы:

- применение платформы Google, обеспечивающее быструю обратную связь, ускоряющее процесс и качество обучения, способствующее росту интереса к техническому творчеству, позволяющее индивидуализировать процесс обучения;
- использование современных педагогических технологий, дающих педагогу инструментарий для организации контроля, а обучающимся – инструментарий для самооценки и способам улучшения собственных результатов, получения информации о причинах своих ошибок, коррекции и устранения ошибок, планирования деятельности по достижению результатов более высокого уровня:
- информационно-коммуникационные технологии;
- дистанционные образовательные технологии;
- технологии модульного обучения.

Форма обучения. Форма обучения заочная (дистанционная).

Объем и срок освоения программы. Программа рассчитана на 16 учебных часов.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

Занятия проводятся 1 раз в неделю, продолжительность – 45 минут. Возраст учащихся: 12-15 лет.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Пройдя курс по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Конструирование, программирование и испытание виртуальных роботов», учащиеся получат начальные знания, связанные с понятиями автоматизация, автоматизированные системы и их программирование.

Дополнительная общеразвивающая программа направлена на достижение обучающимися различных результатов:

Будут знать:

- знать конструктивные особенности Lego роботов;
- знать основные алгоритмические структуры;
- знать приемы работы с программами Lego Digital Designer и TRIK Studio;

Будут уметь:

- уметь проводить сборку конструкции предложенным инструкциям;
- уметь творчески подходить к решению творческих задач, доводить решение до работающей модели;

- уметь программировать робота;

soft компетенции:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия;

hard компетенции:

- разрабатывать алгоритмы управления роботом;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- воспринимать оценку педагога;
- проявлять инициативу в творческом конструировании.

В учебном процессе сочетаются традиционные методы обучения и педагогические инновации, что значительно повышает эффективность обучения учащихся с разной уровневой подготовкой. На занятиях активно применяются кейс технологии.

Основной **формой подведения итогов** реализации дополнительной общеразвивающей программы «Конструирование, программирование и испытание виртуальных роботов» являются итоговое тестирование.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
I	Знакомство с программой трехмерного моделирования Lego Digital Designer	8	4	4	
1	Интерфейс программы.	2	1	1	Практическая работа
2	Простые конструкции Lego	2	1	1	Кейс
3	Конструирование на основе	2	1	1	Практическая

	Lego Technik.				работа
4	Конструирование на основе Lego Mindstorms EV3.	2	1	1	Тестирование
II	Знакомство с программой виртуального программирования и тестирования роботов TRIK Studio.	7	3,5	3,5	
1	Интерфейс программы.	1	0,5	0,5	Практическая работа
2	Движение робота по энкодерам.	2	1	1	Практическая работа
3	Разработка программы для робота Чертежника.	2	1	1	Кейс
4	Программирование сенсорной системы.	2	1	1	Тестирование
III	Итоговое тестирование	1	0,5	0,5	
	Итого	16	8	8	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

I. Знакомство с программой трехмерного моделирования

Lego Digital Designer (8 ч)

1. Интерфейс программы. (2 ч.).

Теория: основы робототехники, инструменты создания роботов (1 ч.).

Практика: конструирование гоночного автомобиля, мотоцикла (1 ч).

Оборудование и материалы: компьютер, технологические карты.

Интерактивное сопровождение: платформы видеоконференций Zoom или Discord, программа трехмерного моделирования Lego Digital Desinger.

Форма проведения учебного занятия: Телеконференция.

2. Простые конструкции Lego (2 ч.).

Теория: детали конструктора. Виды подвижных и неподвижных соединений (1 ч.).

Практика: конструирование парка аттракционов (1 ч).

Оборудование и материалы: компьютер, технологические карты.

Интерактивное сопровождение: платформы видеоконференций Zoom или Discord, программа трехмерного моделирования Lego Digital Desinger.

Форма проведения учебного занятия: Веб-занятие.

3. Конструирование на основе Lego Technik (2 ч.).

Теория: виды передаточных механизмов и их технические характеристики (1 ч).

Практика: конструирование тягача и мотоцикла на электромоторе (1 ч).

Оборудование и материалы: компьютер, технологические карты.

Интерактивное сопровождение: платформы видеоконференций Zoom или Discord, программа трехмерного моделирования Lego Digital Desinger.

Форма проведения учебного занятия: Веб-занятие.

4. Конструирование на основе Lego Mindstorms EV3 (2 ч.).

Теория: детали конструктора Lego Mindstorms EV3, гусеничная основа, датчики (1 ч).

Практика: конструирование базовой тележки. Конструирование робота на гусеничном ходу (1 ч).

Оборудование и материалы: компьютер, технологические карты.

Интерактивное сопровождение: платформы видеоконференций Zoom или Discord, программа трехмерного моделирования Lego Digital Desinger.

Форма проведения учебного занятия: Чат-занятие.

II. Знакомство с программой виртуального программирования и тестирования роботов TRIK Studio (7 ч)

1. Интерфейс программы (1 ч.).

Теория: инструментарий TRIK Studio. Простые движения робота. Тайминговый контроль (0,5 ч).

Практика: простые движения робота. Программа создания фрактала (0,5 ч).

Оборудование и материалы: компьютер, технологические карты.

Интерактивное сопровождение: платформы видеоконференций Zoom или Discord, программа TRIK Studio.

Форма проведения учебного занятия: Веб-занятие.

2. Движения робота по энкодерам (2 ч.).

Теория: понятие энкодер, принцип работы (1 ч).

Практика: программирование движения робота по зигзагу (1 ч).

Оборудование и материалы: компьютер, технологические карты.

Интерактивное сопровождение: платформы видеоконференций Zoom или Discord, программа TRIK Studio.

Форма проведения учебного занятия: Телеконференция.

3. Разработка программы для робота Чертежника (2 ч).

Теория: знакомство регламентом. Этапы программирования. Свойства командных блоков (1 ч.).

Практика: программирование и отладка программа для робота (1 ч).

Оборудование и материалы: компьютер, технологические карты.

Интерактивное сопровождение: платформы видеоконференций Zoom или Discord, программа TRIK Studio.

Форма проведения учебного занятия: Чат-занятие.

4. Программирование сенсорной системы (2 ч.).

Теория: принципы работы ультразвукового и света. Особенности программирования сенсоров (1 ч.).

Практика: программирование ультразвукового датчика. Программирование датчика света. Движение робота по траектории (1 ч.).

Оборудование и материалы: компьютер, технологические карты.

Интерактивное сопровождение: платформы видеоконференций Zoom или Discord, программа TRIK Studio.

Форма проведения учебного занятия: Веб-занятие.

III. Итоговое тестирование (1 ч)

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Контроль предметных результатов

Для отслеживания результативности усвоения программы используются следующие виды контроля:

- входной контроль (входное тестирование);
- текущий контроль (осуществляется по результатам выполнения детьми заданий, самостоятельных работ после каждого занятия);
- промежуточный контроль (самостоятельное решение кейсов);
- итоговый контроль (итоговое тестирование).

Система оценивания предметных результатов

Способы фиксации учебных результатов программы.

Способы определения эффективности занятий вытекают из того, насколько успешно ребёнок освоил тот практический материал, который должен был освоить. В связи с этим, два раза в год проводится диагностика уровня развития конструктивных способностей.

Результат выполнения текущих работ и зачетных проектных заданий оценивается по 5-балльной шкале:

«0» - работа не выполнялась;

«1» плохо - работа выполнена не полностью, с большими недочетами, теоретический материал не освоен;

«2» удовлетворительно - работа выполнена не полностью, с недочетами, теоретический материал освоен частично;

«3» хорошо - работа выполнена полностью, с небольшими недочетами, теоретический материал практически освоен;

«4» очень хорошо - работа выполнена в полном соответствии с образцом в указанное время с обращением за помощью к педагогу;

«5» отлично - работа выполнена в полном соответствии с образцом в указанное время без помощи педагога.

Итоговый суммарный балл учащегося складывается из баллов:

- за выполнение текущих работ;
- за выполнение зачетных проектных заданий.

Итоговая оценка учащегося по Программе (% от максимально возможного итогового балла) отражает результаты учебной работы в течение всего года:

100-70% - высокий уровень освоения программы;

69-50% - средний уровень освоения программы;

49-30%- низкий уровень освоения программы.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Для осуществления образовательного процесса при реализации дополнительной общеразвивающей необходимо следующее методическое, **ресурсное обеспечение**:

1. Программы онлайн конференции Discord, Zoom.
2. Программа трёхмерного моделирования Lego Digital Designer.
3. Программа виртуального программирования и тестирования роботов TRIK Studio.
4. Ноутбук, колонки, доступ к сети Интернет.

Информационное обеспечение

1. Видеолекции.
2. Дидактические материалы для проведения занятий, инструкции, технологические карты.

Кадровое обеспечение

Реализацию программы обеспечивает педагог дополнительного образования, обладающий не только профессиональными знаниями, но и компетенциями в организации и ведении образовательной деятельности творческого объединения направления – робототехника.

Методическое обеспечение

Программа «Конструирование, программирование и испытание виртуальных роботов» строится на следующих **теоретико-методологических основах**:

- теоретические основы образовательной робототехники авторов: В.Н. Халамов, Т.И. Аленина, Ю.В. Смирнова;

- кейс технологии (Ступина С.Б., Юлдашев З.Ю., Брянский Г.А., Козлова О.В.);

На занятиях используются различные **формы и методы организации образовательного процесса**:

- фронтальные (лекция, проверочная работа);
- групповые (решение кейсов, соревнования,);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок).

Технология индивидуального обучения в содержание программы предусмотрена использованием дистанционных форм обучения. В открытом образовательном пространстве учащийся выстраивает индивидуальную образовательную траекторию. Формы подбора и структурирования содержания дистанционного образования позволяют использовать данные, у которых нет единого информационного источника, что значительно расширяет потенциальную образовательную среду.

В процессе теоретического обучения обучающиеся знакомятся с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами программирования, средствами отображения информации. В ходе практической работы обучающиеся решают три базисные задачи роботостроения: проектирование, конструирование, программирование.

Алгоритм учебного занятия можно представить в виде последовательности следующих этапов:

1 этап – организационный, задача которого состоит в подготовке обучающихся к работе на занятии: организация начала занятия, создание психологического настроения на учебную деятельность и активизация внимания, целеполагание, формулирование задач;

2 этап – проверочный, задачами которого является определение уровня освоения учебного материала прошлых занятий, выявление пробелов и их коррекция;

3 этап - подготовительный, задачей которого является подготовка к восприятию нового материала;

4 этап - основной, задачами которого являются освоение новых знаний и умений.

5 этап – итоговый, состоит в анализе и оценке успешности достижения цели, а также планирования перспектив последующей работ;

6 этап – рефлексивный, задачей которого является мобилизация детей на самооценку.

Тип взаимодействия обучающихся с педагогом творческий, где ребенок не ищет готовых решений от взрослого, он инициирует сотрудничество, четко ставя теоретические и практические вопросы, в решение которых нужна помощь педагога.

Список литературы для педагога

1. Иванов А. А. Основы робототехники / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2019. – 222 с. ISBN 978-5-8199-0489-3
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. / Д.Г. Копосов – М: Бином, 2012. - 292 с. ISBN: 978-5-9963-1695-3
3. Овсяницкая Л.Ю.. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3/ Л.Ю.Овсяницкая, А.Д.Овсяницкий, Д.Н. Овсяницкий. - Москва: Издательство «Перо», 2016. – 300 с. ISBN 978-5-906862-76-1
4. Предко М.В. 123 эксперимента по робототехнике. Серия: Электроника для начинающего гения / М.В. Предко. - М. - НТ Пресс, 2007. – 271 с. ISBN 5-901095-07-3
5. Тарапата В.В. Робототехника в школе. Методика, программы, проекты./ В.В. Тарапата, Н.Н. Саылкина – Бином. Лаборатория знаний, 2017. – 109 с. ISBN 978-5-00101-035-7
6. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов СПб: Наука, 2010. – 265 с. ISBN 978-5-02-025-479-4
7. Юревич Е.И. Основы робототехники (+CD-ROM) /Е. И. Юревич. - 3-е изд. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010. - 359 с. ISBN 978-5-94157-942-6

Интернет источники

1. Блог «Lego Mindstorms NXT: робототехника для школ и ВУЗов». Режим доступа: http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html (дата обращения 25.10.2020)
2. Сайт «Образовательные инициативы». Режим доступа: http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159(=ru (дата обращения 25.10.2020)
3. Интерактивная образовательная площадка. Режим доступа: http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks (дата обращения 25.10.2020)
4. Образовательные проекты Lego Mindstorms NXT. Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html> (дата обращения 25.10.2020)
5. Официальный сайт компании Lego. Режим доступа: <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655> (дата обращения 25.10.2020)
6. Робот LEGO MINDSTORMS EV3 и NXT инструкции Режим доступа: <http://www.prorobot.ru/lego.php> (дата обращения 25.10.2020)

Список литературы для обучающихся и родителей

1. Валуев А.А. Конструируем роботов Lego Mindstorms EV3. Робочист спешит на помощь. / А.А. Валуев – Москва: Лаборатория знаний, 2017. – 54 с. ISBN 978-5-00101-571-0
2. Валуев А.А. Конструируем роботов Lego Mindstorms EV3. Робот шпион. / А.А. Валуев - Лаборатория знаний, 2017.- 57 с. ISBN 978-5-00101-570-3
3. Зайцева Н.Н. Конструируем роботов Lego Mindstorms EV3. Человек – всему мера?/ Н.Н. Зайцева– Москва: Лаборатория знаний, 2017. – 36 с. ISBN 978-5-00101-0-21-1
4. Страхова М.А. Конструируем роботов Lego Mindstorms EV3. Секрет ткацкого станка./ М.А. Страхова– Москва: Лаборатория знаний, 2017. – 40 с. ISBN 978-5-906828-94-1
5. Тарапата В.В. Конструируем роботов Lego Mindstorms EV3. Домашний кассир./ В.В. Тарапата– Москва: – Лаборатория знаний, 2017. – 80 с. ISBN 978-5-00101-583-3

Интернет источники

1. Сайт «Научные развлечения». Режим доступа: <http://nau-ra.ru/catalog/robot>
2. Он-лайн курсы по точным наукам. Режим доступа: https://www.239.ru/moochhttp://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html
3. Сайт «Образовательная робототехника: спорт или физкультура». Режим доступа: http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/
4. Официальный сайт TRIK Studio. Режим доступа: <https://trikset.com/products/trik-studio>
5. Курс робототехники в среде TRIK Studio. Режим доступа: <https://trikset.com/products/trik-studio>