

Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного образования
«Центр для одаренных детей «Поиск»

УТВЕРЖДЕНО:
И.о. директора ГАОУ ДО
«Центр для одаренных детей «Поиск»
О.А. Томилиной,
приказ № 71 от 12 марта 2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

Направление:	наука
Возраст обучающихся:	12-15 лет
Объем программы:	90 часов
Срок освоения:	1 год
Форма обучения:	очная
Автор программы:	Коротченко Игорь Александрович, методист регионального центра «Сириус 26»

Ставрополь, 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
УЧЕБНЫЙ ПЛАН	10
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	11
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОГРАММЫ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ».....	12
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	18
КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	21
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОГРАММЕ	22
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .	24
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	26

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа дополнительного образования адресована обучающимся 6-8 классов, которые интересуются программированием, информатикой, техническим творчеством, имеют склонности к изучению области точных наук (сфера деятельности «человек-машина»), робототехникой.

Человеческая деятельность в технологическом плане меняется очень быстро, на смену существующим технологиям и их конкретным техническим воплощениям быстро приходят новые, которые современному человеку приходится осваивать заново. Необходимость разработки данной программы обусловлена потребностью развития информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), в том числе, в системе школьного и непрерывного образования в условиях информатизации и массовой коммуникации современного общества.

Содержание программы выходит за рамки школьных курсов информатики и технологии, что позволяет расширить целостное представление учащихся о направлениях использования компьютерных технологий. Программа ориентирована на выбор учащимися сферы их интересов в предметной области, направления их предпрофессионального самоопределения и творческой самореализации.

Вид программы – модульная.

Программа представляет собой совокупность 2-х модулей, которые реализуются в очной форме.

№	Название модуля	Форма обучения	Класс обучающегося
1.	Конструирование, анализ и работа с основными элементами среды программирования	очная	6-8
2.	Разработка проектов и практическое применение робототехнических систем	очная	6-8

1. Основные характеристики программы

1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Интеллектуальные робототехнические системы» имеет техническую направленность, в связи с этим рассматриваются три актуальных аспекта изучения:

1) технологический: программирование и конструирование рассматривается как средство формирования образовательного потенциала,

позволяющего развивать наиболее передовые на сегодняшний день технологии – цифровые.

2) общеобразовательный: программирование конструирование рассматривается как средство развития основных познавательных процессов, умения анализировать, выявлять сущности и отношения, описывать планы действий и делать логические выводы.

3) Подготовка к участию в Национальной Технологической Олимпиаде (НТО).

1.2. Адресат программы

Программа адресована обучающимся от 12 до 15 лет.

Программа предназначена для школьников 6-8 классов с повышенным уровнем мотивации к обучению, желающих развить навыки XXI века, получить углубленные теоретические и практические знания и навыки по актуальным в настоящее время направлениям в сфере цифровой экономики.

1.3. Актуальность программы

Совершенствование технологических и программных средств привело к снижению количества часов, отводимых для изучения программирования в Программе среднего общего образования по информатике. Современные визуальные и мультимедийные пользовательские среды являются теми конкурентами, которые вытесняют разработку программ из сферы интересов школьников. Для работы за компьютером для поиска информации в сети пользователь имеет простые инструменты, не требующие мыслительных усилий при применении. Как следствие, в большинстве школ отсутствует системная работа по обучению школьников 6-8 классов языкам программирования.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Интеллектуальные робототехнические системы» обеспечивает изучение востребованных языков программирования, дает основы конструирования и нацелена на формирование математического аппарата описания и построения процессов обработки информации человеком и технологическим устройством, создания и исследования числовых и нечисловых математических моделей. А также программа направлена на предпрофессиональное самоопределение и творческую самореализацию обучающихся.

1.4. Отличительные особенности/новизна программы

Содержание программы «Интеллектуальные робототехнические системы» разработано с учётом современных требований, предъявляемых к уровню подготовки школьников к жизни и работе в цифровом мире в рамках ключевых направлений федерального проекта «Развитие кадрового

потенциала ИТ-отрасли» и национальной программы «Национальные Технологические Инициативы». В рамках данных инициатив была создана Национальная Технологическая Олимпиада, в которой командные инженерные соревнования для школьников и студентов превратились в многоуровневый проект, объединяющий самых разных людей, которые хотят и могут решать приоритетные технологические задачи, стоящие перед Россией.

Участвуя в НТО, школьники и студенты со всей России обучаются у лучших и решают задачи, поставленные государственными компаниями, лидерами технологических отраслей, прорывными технологическими компаниями. Участники знакомятся с самыми разными областями: от искусственного интеллекта и «умной» энергетики до нейротехнологий и геномного редактирования.

Программа способствует дополнительному образованию детей, выступает «посредником» между сферой науки, общим образованием и бизнесом, привлекая необходимые научные кадры и организации для поддержки мотивации обучающихся к изучению программирования, развития профильной, учебно-исследовательской, самостоятельной творческой деятельности, способностей к рефлексии и оценке результатов обучения, а также полноценно подготовиться к участию в этапах НТО.

Уровень освоения программы – углубленное изучение робототехнического конструирования и языков программирования.

1.5. Объем и срок освоения программы

Объем программы – 90 часов.

Срок реализации программы – 1 год.

1.6. Цели и задачи программы

Цель программы – создание условий для повышения качества образования через обеспечение участников образовательного процесса углубленными знаниями и компетенциями из области конструирования, командных проектов в рамках НТО и программирования, востребованными современной цифровой индустрией и экономикой, подготовка базы для последующего профессионального изучения робототехнических систем программирования в высшей школе.

Задачи программы

1) Обучающие:

– формирование умений в области создания текстов программ для персональных компьютеров на основе глубоких знаний среды программирования и языков программирования;

- расширение и углубление представлений об автоматизированной обработке информации;
- обучение навыкам разработки проекта, определения его структуры, дизайна;
- освоение методов программирования: выдвижение и обоснование идеи решения задачи, структурирование этой идеи, формализация элементов полученной структуры средствами выбранного языка, анализ результатов решения задачи при различных значениях исходных данных;
- изучение основных направлений ИТО.

2) Развивающие:

- формирование операционного мышления, направленного на выбор оптимальных решений;
- развитие способностей по самостоятельному приобретению знаний, умений, навыков, ускорение процесса перехода от обучения к научению, самообучению – наивысшей ступени образовательного процесса;
- развитие способностей эффективной работы в условиях ограничений;
- развитие творческого воображения, математического и образного мышления учащихся;
- развитие умений эффективного использования возможностей информационной среды, защиты от негативных воздействий;
- формирование способностей выдвигать и доказывать гипотезы опытным путем, разрабатывать стратегию решения, прогнозировать результаты своей деятельности, анализировать и находить рациональные способы решения задачи путем оптимизации, детализации созданного алгоритма;
- формирование навыка рефлексивной и командной деятельности.

3) Воспитательные:

- формирование определенного мировоззрения, связанного с устоями и обычаями, национальными и культурными традициями, историей Ставропольского края, межнациональной толерантностью;
- формирование интереса к занятиям информатикой и робототехникой;
- освоение информационной культуры: ответственного отношения к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения, избирательного отношения к полученной информации;
- восприятие системы ценностей, принципов, правил, стереотипов информационного общества;
- формирование умений работать в команде;
- ранняя профориентация школьников через ознакомление с востребованными профессиями и видами профессиональной деятельности, связанными с цифровыми технологиями.

1.7. Планируемые результаты освоения программы

1. Предметные результаты:

- знание основ программирования на блочных и текстовых языках программирования типа Scratch, mBlock, Трик Студио, Arduino, Python и др;
- владение основными приёмами обработки и хранения числовой, текстовой, графической информации;
- знание механизмов и возможности конструирования для создания необходимых элементов проектной деятельности;
- свободное использование стандартных библиотек языка программирования;
- умение составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя;
- самостоятельно программировать и конструировать роботов для участия в олимпиадах и соревнованиях на различных уровнях.

2. Метапредметные результаты:

- способность соотносить и оценивать результаты своей деятельности с поставленной целью;
- использование цифровых технологий в качестве инструмента достижения цели;
- понимание связи цифровых технологий с другими научными направлениями;
- осуществление саморефлексии и рефлексии деятельности группы, результатом которой будет опробование новых стратегий поведения внутри своих же ролей.

3. Личностные результаты:

- понимание и правильное оценивание своих возможностей;
- развитие навыков группового общения, умения работать в команде;
- обучение рациональному распределению времени работы;
- формирование способностей эффективно распределять роли в ходе выполнения командной работы;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

2. Организационно-педагогические условия реализации программы

2.1. Язык реализации программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Интеллектуальные робототехнические системы» осуществляется на государственном языке Российской Федерации (на русском языке).

2.2. Форма обучения: очная.

2.3. Особенности реализации программы

Программа реализуется по модульному принципу.

2.4. Условия набора и формирования групп

На обучение зачисляются учащиеся 6-8 классов общеобразовательных организаций с повышенным уровнем мотивации к обучению:

- 1) подавшие заявку и прошедшие конкурсный отбор;
- 2) победители и призёры олимпиад и других интеллектуальных конкурсов по математике и/или информатике регионального и всероссийского уровней.

Условия конкурсного отбора гарантируют соблюдение прав учащихся в области дополнительного образования и обеспечивают зачисление наиболее способных и подготовленных обучающихся к освоению программы.

Количество обучающихся в группе – 12 человек.

Условия формирования групп: состав групп – разновозрастной.

2.5. Формы организации и проведение занятий

Формы организации занятий: аудиторные под непосредственным руководством преподавателя.

Формы проведения занятий: комбинированные, теоретические, практические, контрольные, решение кейса, защита проекта.

Формы организации деятельности обучающихся:

- фронтальная: работа педагога со всеми учащимися одновременно;
- групповая: организация работы в малых группах, в т.ч. в парах, для выполнения определенных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого учащегося;
- коллективная: организация проблемно-поискового взаимодействия между всеми детьми одновременно;
- индивидуальная: организуется для работы с одаренными детьми по решению более сложных кейсов; для коррекции пробелов в знаниях и отработки отдельных навыков для учеников, пропустивших занятия.

Режим занятий. Программа реализуется в г. Ставрополе в очной форме один раз в неделю по три учебных часа.

2.6. Основные методы реализации содержания программы

Работа в рамках программы предполагает интеграцию следующих методик:

- 1) Кейс-метод;
- 2) Дизайн-мышление.

Кейс-метод

Кейс-метод – это метод проведения детального анализа конкретной ситуации, который используется для достижения определенных целей обучения.

Цель использования кейс-метода в рамках программы заключается в совместном анализе учащимися ситуации (кейса), возникающей у конкретного заказчика, оценке предложенных условий, выработке практического решения и нахождении лучшего выхода из ситуации в контексте поставленной проблемы.

Использование кейс-метода является основным в реализации программы, так как обеспечивает стимул для саморазвития, самообразования, саморегуляции своей образовательной деятельности.

Метод дизайн-мышления

Это метод создания продуктов/услуг, ориентированных на интересы пользователя. Любая идея здесь – это решение потребности человека.

Принципы дизайн-мышления:

1. Ошибайся раньше, ошибайся чаще.
2. Создай прототип вместо того, чтобы рассказать о продукте.
3. В первую очередь зафиксируй пожелания пользователя.
4. Делай продукт вместе с пользователем.

Три кита дизайн-мышления:

1. Процесс: есть алгоритм, интерактивность, смешанные команды.
2. Подход: человекоцентричность, эмпатия, культ быстрых ошибок;
3. Среда: осязаемый мыслительный процесс, возможность «думать руками».

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование модуля	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Формы контроля / аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Конструирование, анализ и работа с основными элементами среды программирования	8	25	33	презентация результатов кейса
2.	Разработка проектов и практическое применение робототехнических систем	12	45	57	публичная презентация результатов кейса
Итого:		20	70	90	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование модуля	Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий
Конструирование, анализ и работа с основными элементами среды программирования	1-й	23.09.2024	15.12.2024	11	11	33	Один раз в неделю по три урока
Разработка проектов и практическое применение робототехнических систем	1-й	13.01.2025	31.05.2025	19	19	57	Один раз в неделю по три урока

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

Курс «Интеллектуальные робототехнические системы» предназначен для учащихся 6-8 классов.

В курсе рассматриваются основные принципы конструирования и программирования (данных, переменных, ветвлений, циклов и функций), изучаются базовые типы и структуры данных, ведется разработка собственных элементов и способов управления.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен знать:

- основные принципы построения конструкций и механизмов;
- основные понятия о моторах, платформе, датчиках;
- особенности и применение различных видов алгоритмов в программировании;
- базовые конструкции языков программирования (операции присваивания, ветвления, цикла, ввода/вывода, описание данных, запись констант и выражений);
- особенности и применение сложных типов движения, использующих кулачок, червячное и коронное зубчатые колеса;
- что трение влияет на движение модели;
- умение работать с инфракрасным датчиком и модулем Bluetooth;
- как проводить эксперимент и испытание модели;
- основы робототехники и Беспилотных Авиационных Систем (БАС).

уметь:

- формализовать поставленную задачу;
- тестировать и отлаживать задачи с целью повышения надёжности и эффективности;
- понимать принципы построения механизмов и программирования технических систем для выполнения задач, при подготовке к участию в НТО и других технологических проектах;
- управлять визуально или в режиме от первого лица Беспилотными Летательными Аппаратами (БПЛА)
- использовать современные готовые библиотеки классов, технологии и инструментальные средства.

Тематический план курса «Интеллектуальные робототехнические системы»

№ темы	Наименование раздела, темы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов		
		Теория	Практика	Всего
	Модуль 1. Конструирование, анализ и работа с основными элементами среды программирования			
1	Тема 1. Введение в робототехнику	2	6	8
2	Тема 2. Алгоритмы ПО	3	8	11
3	Тема 3. Обучающие конструкции	3	11	14
	Модуль 2. Разработка проектов и практическое применение робототехнических систем			
4	Тема 4. Программирование на Python	3	9	12
5	Тема 5. Теория автоматического управления	3	10	13
6	Тема 6. Элементы навигации	3	15	18
7	Тема 7. Проектная деятельность	3	11	14
Итого:				90

Содержание курса «Интеллектуальные робототехнические системы»

Модуль 1. Конструирование, анализ и работа с основными элементами среды программирования

Тема 1. Введение в робототехнику

Теория. Знакомство с образовательными конструкторами, правилами организации рабочего места. Техника безопасности. Знакомство с основными идеями построения и программирования моделей. Основные приёмы сборки и программирования простейших механических моделей.

Практика. Создание механических моделей, которые приводятся в действие при помощи запуска алгоритма. Постановка задачи. Постановка эксперимента. Использование инструментов для сбора информации. Обсуждение результатов исследований и их объяснение. Проведение испытаний. Наблюдения.

Форма подведения итогов: внутрикомандное соревнование.

Тема 2. Алгоритмы ПО

Теория. Работа с разного рода ПО и языками программирования. Объяснение основных алгоритмов работы робототехнических систем и влияние того или иного языка программирования на работу контроллера конструктора.

Практика. Программирование базовых конструкций, двухмоторного робота, шагающего, использование датчиков.

Форма подведения итогов: внутрикомандное соревнование.

Тема 3. Обучающие конструкции

Теория. Изучение и закрепление на практике процесса создания мобильных трёхколёсных роботов для поставленных задач. Особенности управления роботом данной конструкции. Создание программ для него.

Практика. Создание механических моделей, которые приводятся в действие при помощи запуска алгоритма в программном обеспечении. Использование данных для обоснования выводов. Постановка задачи. Постановка эксперимента. Использование инструментов для сбора информации. Обсуждение результатов исследований и их объяснение. Проведение испытаний. Наблюдения. Рассуждения и аргументация. Работа в команде. Способы передачи движения. Использование при программировании механических моделей. Блоки.

Форма подведения итогов: внутрикомандное соревнование.

Модуль 2. Разработка проектов и практическое применение робототехнических систем

Тема 4. Программирование на Python.

Теория. Введение в программирование на Python. Множества, строки, списки и словари в Python. Функции в Python. Библиотеки Python.

Практика. Выполнение индивидуального задания.

Форма подведения итогов: выполнение индивидуального задания.

Тема 5. Теория автоматического управления

Теория. Получение знаний, умений и навыков в области проведения физических опытов с использованием датчиков и видеооборудования.

Практика. Основные понятия ТАУ и определения. Принципы регулирования. Историческая справка. Виды регуляторов. Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Пропорциональный регулятор. Пропорциональный регулятор. Обнаружение перекрестков. Подсчет перекрестков. Действия на перекрестках. Пропорционально-дифференциальный регулятор. Пропорционально-дифференциальный регулятор.

Форма подведения итогов: внутрикомандное соревнование.

Тема 6. Элементы навигации

Теория. Получение знаний, умений и навыков в области проведения физических опытов с использованием датчиков и видеооборудования.

Практика. Проведение исследовательской работы по сбору данных с окружающей среды. Постановка задачи. Постановка эксперимента. Использование инструментов для сбора информации. Обсуждение результатов исследований и их объяснение. Проведение испытаний. Наблюдения. Рассуждения и аргументация. Работа в команде.

Форма подведения итогов: внутрикомандное соревнование.

Тема 7. Проектная деятельность

Теория. Анализ проходящих соревнований, проектных заданий и обработка информации, где можно применить полученные знания.

Практика. Создание интеллектуальных робототехнических систем для участия в разноуровневых соревнованиях и олимпиадах. Применение полученных знаний на практике.

Форма подведения итогов: внутрикомандное соревнование.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема 1. Введение в робототехнику	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский	Образовательные конструкторские наборы. Справочные материалы. Комплект занятий, книга для учителя	ПК. Программное обеспечение. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет	Внутрикомандное соревнование
Тема 2. Алгоритмы ПО	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский	Образовательные конструкторские наборы. Справочные материалы. Комплект занятий, книга для учителя	ПК. Программное обеспечение. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет.	Внутрикомандное соревнование
Тема 3. Обучающие конструкции	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский	Образовательные конструкторские наборы. Справочные материалы. Комплект занятий, книга для учителя	ПК. Программное обеспечение. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет	Внутрикомандное соревнование
Тема 4. Программирование на Python	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский	Образовательные конструкторские наборы. Справочные материалы. Комплект занятий, книга для учителя	ПК. Программное обеспечение. Презентационное оборудование. Доступ к сети	Выполнение индивидуального задания

				Интернет	
Тема 5. Теория автоматического управления	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский	Образовательные конструкторские наборы. Справочные материалы. Комплект занятий, книга для учителя	ПК. Программное обеспечение. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет	Внутрикомандное соревнование
Тема 6. Элементы навигации	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский	Образовательные конструкторские наборы. Справочные материалы. Комплект занятий, книга для учителя	ПК. Программное обеспечение. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет	Внутрикомандное соревнование
Тема 7. Проектная деятельность	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский	Образовательные конструкторские наборы. Справочные материалы. Комплект занятий, книга для учителя	ПК. Программное обеспечение. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет	Внутрикомандное соревнование

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы по программе «Интеллектуальные робототехнические системы» разрабатываются для осуществления следующих видов контроля.

1) Входной контроль

Цель входного контроля — оценка общего уровня подготовки обучающегося. Для входного контроля используется тестирование. Результаты входного контроля используются для вывода о целесообразности редактирования планирования. Для оценивания используется 100-балльная система.

Входной контроль проводится с каждым обучающимся индивидуально по двум параметрам – теоретический и практический.

Теоретический параметр проверяет базовые знания по математике. Его значение определяется по результатам тестирования.

Практический параметр демонстрирует степень владения персональным компьютером. Его значение определяется по результатам практического тестирования.

Во время проведения входной диагностики педагог заполняет входные параметры информационной карточки «Учёт результатов обучения», пользуясь шкалой, представленной в таблице.

Оценка параметров входного контроля

Наименование уровня	Результат диагностики, %
Элементарный уровень	0 – 54%
Низкий уровень	55 – 69%
Средний уровень	70 – 84%
Высокий уровень	85 – 100%

2) Текущий контроль

Осуществляется после каждой темы в форме решения кейса.

3) Промежуточная аттестация

Проводится в конце каждого модуля в форме закрытой презентации (внутри группы) решения кейса из реального сектора экономики.

4) Итоговая аттестация

Завершает программу, проводится в виде публичной (с приглашением представителей реального сектора экономики, родителей, гостей) групповой защиты решения кейса из реального сектора экономики.

Формы отслеживания результатов: наблюдение, тестирование, внутрикомандные соревнования, контрольный опрос (устный или письменный),

собеседование, публичная презентация (защита кейса), психологический мониторинг.

Формы фиксации результатов: аналитическая справка, материалы тестирования и опроса, результаты психологического мониторинга, презентация, отчет.

Документальной формой подтверждения итогов реализации программы является документ об обучении «Сертификат» (с оценкой) установленного Центром «Поиск» образца.

Степень выраженности компетенций имеет три уровня.

- низкий уровень: 55-69%
- средний уровень: 70-84%
- высокий уровень; 85-100%

Варианты контроля знаний описаны в Приложении 1.

Мониторинг результатов обучения

№	Показатель	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное количество баллов	Методы диагностики
1	Теоретические знания по основным разделам учебно-тематического плана программы	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям, знание техники безопасности	Низкий уровень: ребенок овладел менее чем $\frac{1}{2}$ объема знаний, предусмотренных программой, не обнаружил, что вторая половина ему нужна для решения задач	55-69%	Наблюдение. Тестирование. Контрольный опрос. Внутрикормандные соревнования. Публичная презентация решения кейса
			Средний уровень: объем усвоенных знаний составляет более $\frac{1}{2}$, понимает, что оставшиеся знания тоже необходимы	70-84%	
			Высокий уровень: ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период	85-100%	

2	Владение понятийным аппаратом по тематике программы	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Низкий уровень: ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой	55-69%	Собеседование. Опрос. Наблюдение. Внутри командные соревнования. Публичная презентация решения кейса
			Средний уровень: объем усвоенных знаний составляет более ½, понимает, что оставшиеся знания тоже необходимы	70-84%	
			Высокий уровень: специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием	85-100%	
3	Практические умения и навыки, предусмотренные основными разделами учебно-тематического плана программы	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям, отсутствие затруднений в использовании специального оборудования, соблюдение техники безопасности	Низкий уровень: ребенок овладел менее чем ½ объема знаний, предусмотренных программой, не обнаружил, что вторая половина ему нужна для решения задач.	55-69%	Контрольное задание. Практическая работа. Наблюдение. Внутри командные соревнования. Публичная презентация решения кейса.
			Средний уровень: объем усвоенных знаний составляет более ½, понимает, что оставшиеся знания тоже необходимы	70-84%	
			Высокий уровень: ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период.	85-100%	

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Обеспечение реализации программы, нацеленной на предоставление высокого качества обучения, планируется за счет штата, состоящего из высококвалифицированных специалистов, обладающих определенными компетенциями и выполняющими определенный функционал. Из них:

- учитель информатики высшей квалификационной категории – 2 чел.;
- педагог-психолог высшей квалификационной категории – 1 чел.;
- педагог-организатор высшей квалификационной категории – 1 чел.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОГРАММЕ

Требования к зданию/помещению

Для реализации программы «Интеллектуальные робототехнические системы» помещение должно удовлетворять строительным, санитарным и противопожарным нормам.

Учебные кабинеты укомплектованы удобными рабочими местами за ученическими столами в соответствии с ростом обучающихся, состоянием их зрения и слуха.

Кабинеты информатики оборудованы в соответствии с гигиеническими требованиями, предъявляемыми к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы с ними. Используемые цифровые образовательные ресурсы, инструменты учебной деятельности (программные средства) лицензированы для использования во всём учреждении или на необходимом количестве рабочих мест. В работе используются комплекты лицензионного или свободно распространяемого программного обеспечения.

В целях организации антитеррористической защищённости охрана здания учреждения должна быть обеспечена системой наружного видеонаблюдения, пропускным режимом и штатными охранниками. Территория учреждения должна иметь периметральное ограждение и наружное освещение в темное время суток.

Материально-техническое обеспечение

Аудитории:

- аудитория для теоретических и практических занятий с необходимой ученической мебелью, пластиковой доской;
- компьютерный класс на 12 ученических и 1 учительское место;
- коворкинг-зона.

Технические средства и оборудование:

- проекционное оборудование;
- образовательные конструкторы;
- персональные компьютеры с выходом в сеть интернет и необходимым для стандартного функционирования программным обеспечением;
- принтер лазерный цветной;
- белая бумага для стандартной печати формата А4;
- маркеры для пластиковой доски.

Лицензионное программное обеспечение:

- Trik Studio;
- Scratch;
- Arduino IDE;
- mBlock;
- Python.

Средства защиты:

- антибактериальные салфетки;
- антибактериальный спрей;
- огнетушитель;
- рециркулятор.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Перечень литературы, необходимой для освоения программы

1.1. Перечень литературы, использованной при написании программы

- 1) Киселев М.М., Киселев М.М. Робототехника в примерах и задачах. – Москва: Солон-Пресс, 2017.
- 2) «Робототехника в образовании». Автор: Владислав Халамов (стр.25). Москва, 2013г.
- 3) Бхаргава Адитья. Грокаем алгоритмы. Иллюстрированное пособие для программистов и любопытствующих. – СПб.: Питер, 2019
- 4) Шапиро И.М. Использование задач с практическим содержанием: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 2019. – 96 с.
- 5) Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3, учебно-практическое пособие. Авторы: Вязовов С.М, Калягина О.Ю., Слезин К.А., Москва, 2014г.

1.2. Перечень литературы, рекомендованной обучающимся

- 1) Генералов Г. М. Математическое и компьютерное моделирование. 10-11 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций. – М.: Просвещение, 2019. – 159 с.
- 2) Манфред Кетс де Врис «Мистика лидерства. Развитие эмоционального интеллекта». 4-е издание Альпина Паблишер, 2022 г.
- 3) К. Вордерман и др. Программирование на Python: Иллюстрированное руководство для детей. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018.
- 4) Филиппов Сергей: Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2017.
- 5) Кови Ш. «7 Навыков высокоэффективных подростков». – Добрая книга, 2019 г.

1.3. Перечень литературы, рекомендованной родителям

- 1) Кови С. «7 навыков высокоэффективных людей. Мощные инструменты развития личности» - Альпина Паблишер, 2019.
- 2) Ицхак Пинтуевич «Действуй! 10 заповедей успеха» изд. Эксмо 2018 г.
- 3) Стивен Кови «Восьмой навык. От эффективности к величию» «Альпина Паблишер», 2020 г.

4) Дымарская О.Я., Мойсов В.В., Базина О.А., Новикова Е.М. Одаренные дети: факторы профессионального самоопределения // Психологическая наука и образование. 2012. №3. С.10-20. URL:www.psyedu.ru

2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы

1) Онлайн курс по программированию в среде TRIK Studio. - Ресурс доступа (дата обращения 03.02.2020): <https://stepik.org/course/462/promo>

2) Онлайн курс по НТО Junior 22. ОК «Технологии и креативное программирование». <https://stepik.org/course/122628/syllabus>

3) Модуль «Робототехника и управление беспилотными авиационными системами». https://docs.geoscan.aero/ru/master/instructions/main_instruction.html

Приложение 1

к общеобразовательной общеразвивающей
программе «Интеллектуальные
робототехнические системы»

Тестовые задания.

Примеры практических работ

- 1) Расчет мощности зарядного устройства.
- 2) Расчет сопротивления резисторов в цепи.
- 3) Зачем нужна схемотехника в сельском хозяйстве.
- 4) Электричество и электрический ток.
- 5) Вся правда о последовательном и параллельном соединении.

Примеры задач

- 1) Два агробота с полностью заряженными аккумуляторами выполняют работу по вспашке поля за 12 часов. При этом в процессе работы каждому из них придется 3 раза менять аккумулятор на полностью заряженный. За какое время выполнят эту же работу 8 агроботов? Сколько аккумуляторов им потребуется для работы?
- 2) Задание для агробота на сегодня - произвести посев пшеницы, масса которой в 1 м³ равна 800 кг. Зерновой контейнер агробота имеет объем 0,4 м³. Норма посева пшеницы составляет 256 кг на 1 га. Агробот с полным баком пшеницы выехал на поле. Какую площадь может засеять агробот без дозаправки контейнера зерном? Ответ дайте в квадратных метрах.
- 3) Представим, что при разработке одной из электрических цепей агробота вы используете источник питания на 9 Вольт. Вам необходимо получить электрический ток величиной 50 мА (миллиампер). Выберите резистор, который подойдет для этой цели. Сопротивлением остальных элементов цепи очень мало и им можно пренебречь.
- 4) Агробот обладает множеством функций, в том числе, возможностью складировать различные овощи на склад. Вам выделили в пользование часть склада, которую нужно заполнить свежим картофелем. Пространство, на котором должен располагаться картофель, обладает шириной в 30 метров, длиной в 50 метров и высотой в 10 метров. Просто так заполнить это место картофелем нельзя, потому что картофель должен содержаться в специаль-

ных контейнерах, обладающих линейными размерами 30x50x100 см, где 30 см это высота контейнера, 50 см его ширина, а длина его 100 см. Вопрос: Сколько контейнеров можно разместить на выделенном месте на складе?

- 5) В составе горной породы вы нашли мельчайшие частицы платины, вы их добыли и взвесили на весах. Весы показали 0.3 грамма. Каков вес найденной платины в килограммах?

Примеры теоретических вопросов

- 1) В системе электроснабжения агробота произошло замыкание (сбой), и табло с показателями электрического тока сбилося. Сопоставьте показатель электрического тока и единицу его измерения.
- 2) В одной из систем агробота села батарейка и её необходимо заменить. Чтобы подключить батарейку правильно и избежать замыкания, нужно учитывать направление тока в цепи. Какое направление тока в цепи?
- 3) Спрайт должен плавно уплыть за край Сцены. Какую координату ему можно задать, учитывая, что нет ограничений ухода Спрайта за край Сцены?
- 4) Что такое плотность?
- 5) Как определять влажность воздуха?
- 6) Разведывательный модуль УАРМ отправился в разведку и проехал 100 км за 4 часа. Чему равна скорость разведывательного модуля?
- 7) Для чего предназначена программа Скретч?
- 8) Можно ли вставить песню, скачанную через Интернет, в качестве звука в программу?
- 9) Есть ли в Скретч встроенный графический редактор?
- 10) Алгоритм, выраженный на языке программирования, это?

Примеры тестирования

1. Роботы в сельском хозяйстве применяются для:
 - а) автоматизации медленных, повторяющихся и трудоемких задач
 - б) популяризации робототехники
 - в) лишения человека работы
 - г) для принятия решений о сборе урожая

2. Наиболее распространено использование роботов в сельском хозяйстве для:
- а) привлечения как можно большего количества людей для работы в полях
 - б) сбора урожая
 - в) изготовления сельскохозяйственной техники
 - г) улучшения качества дорог
3. К одной из главных систем технического зрения роботов можно отнести:
- а) систему спутниковой навигации
 - б) датчик температуры
 - в) видеокамеру
 - г) систему ночного видения
4. По типу системы управления можно разделить роботов на... *(выбрать лишнее)*
- а) программные
 - б) адаптивные
 - в) мобильные
 - г) интеллектуальные
5. По способу перемещения можно разделить роботов на... *(выбрать лишнее)*
- а) шагающие
 - б) летающие
 - в) змееподобные
 - г) скользящие
6. В каких отраслях применяются роботы в сельском хозяйстве... *(выбрать лишнее)*
- а) в растениеводстве;
 - б) в животноводстве
 - в) во вспомогательных производствах
 - г) в рыбоводстве
7. Беспилотные летательные аппараты в сельском хозяйстве НЕ используются для:
- а) посадки
 - б) опыления
 - в) опрыскивания
 - г) оценки здоровья растений

8. Какие работы на вспомогательных производствах организаций сельского хозяйства могут выполнять роботы?

- а) обработки полей специальными растворами
- б) сбора урожая
- в) сортировка и упаковка собранного урожая
- г) обработка посевных площадей от сорных растений

9. Какие виды работ выполняют роботы в животноводстве? *(выбрать лишнее)*

- а) доение животных
- б) раздача кормов
- в) вычесывание шерсти
- г) стрижка овец

10. Для чего надо внедрять робототехнику в сельском хозяйстве? *(выбрать лишнее)*

- а) для повышения производительности труда
- б) для замены человека при работе с вредными веществами
- в) для повышения качества сельскохозяйственной продукции
- г) для создания новых видов роботов

1. Кто впервые продемонстрировал миниатюрное радиоуправляемое судно?

- а) Н. Виннер
- б) Франклин
- в) Попов
- г) Никола Тесла

2. Абсолютный рекорд продолжительности полета среди БПЛА составляет:

- а) 24 часа
- б) 30 суток
- в) 15 суток
- г) 14 суток

3. Как обозначается видеопередатчик?

- а) VTX
- б) FPV
- в) Yaw
- г) Tx

4. Акселерометр - это...

- а) устройство, анализирующее ускорение БПЛА в трех плоскостях (x, y, z)
- б) устройство, анализирующее скорость БПЛА в трех плоскостях (x, y, z)

- в) устройство стабилизации в трех плоскостях
- г) устройство, анализирующее координаты БПЛА в трех плоскостях (x, y, z)

5. Что такое First Person View (сокр. FPV)?

- а) ручное управление дроном
- б) крен вправо или влево
- в) технология, позволяющая оператору просматривать в режиме реального времени картинку, захватываемую камерой
- г) нет верного ответа

6. Как Н. Тесла назвал свое судно?

- а) автоматический дьявол
- б) восходящее солнце
- в) золотая лань
- г) королевская удача

7. Где не применяются БПЛА?

- а) строительство
- б) экологический мониторинг
- в) кинематограф
- г) во всех вышеперечисленных областях БПЛА применяются

8. Полетную миссию можно задать в программе:

- а) SolidWorks
- б) Mission Planner
- в) Blender
- г) PuTTY

9. Результатом ортофотосъемки является:

- а) фотографии объекта съемки
- б) 3D модель
- в) видео объекта съемки
- г) картинка формата gif