



Утверждаю:
Директор MAOU
«Белоярская СОШ №1»
Т.М. Соколова

«06» декабря 2024 г.

Согласовано:
Зам. директора MAOU
«Белоярская СОШ №1»

«06» декабря 2024 г.

Рассмотрено
на заседании МО
Протокол № 18

от «06» декабря 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа**

**«Технологии искусственного интеллекта в задачах
беспилотного транспорта»**

Направление: научно-техническое
Возраст обучающихся: 11-12 лет
Срок реализации: 72 часа

Белый Яр

2024 год

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Название программы	Дополнительная образовательная программа «Технологии искусственного интеллекта в задачах беспилотного транспорта».
Направленность программы	научно-техническая
Классификация программы	общеобразовательная, общеразвивающая, модифицированная
Срок реализации программы	72 часа
Возраст обучающихся	11-12 лет
Количество обучающихся по программе	15 человек
Территория	ХМАО-Югра, Сургутский район
Юридический адрес учреждения	Российская Федерация, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, Сургутский район
Контакты	8(3462)745-803,89129087445
Год разработки	2024
Цель	формирование умений и навыков работы с искусственным интеллектом в задачах беспилотного транспорта
Задачи	<p><i>Обучающие:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Использование современных разработок по беспилотному транспорту и компьютерному зрению с глубоким обучением в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся. <p><i>Развивающие:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Развитие у школьников инженерного мышления, навыков программирования и эффективного построения самоуправляемых систем. <p><i>Воспитательные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Повышение мотивации учащихся к самообразованию, созданию собственных самоуправляемых автономных программных и робототехнических систем, основанных на технологиях искусственного интеллекта.
Документы, послужившие основанием для разработки программы	<ul style="list-style-type: none"> Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации». Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р. Постановление 21.03.2022 г. № 9 «О внесении изменений СанПиН 3.1/2.4.3598-20 (Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей)». Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)». Устав муниципального автономного учреждения дополнительного образования Сургутского района «Центр детского

<p>Образовательные форматы</p>	<p>творчества».</p> <ul style="list-style-type: none"> - очно (принцип workshop) – обучающиеся проходят курс коллективно при поддержке педагога; - заочно - обучающиеся получают задание, после выполнения отправляют готовый результат; - дистанционно - выполнение заданий с постоянной технической поддержкой. <p>Формы организации познавательной деятельности: индивидуальная, коллективная, групповая.</p> <p>Программа рассчитана на 72 часа.</p> <p>Режим занятий: 2 раза в неделю (1 занятие по 40 минут).</p> <p>Формы контроля: тестирование, самостоятельная работа, викторина, наблюдение, индивидуальный опрос, результаты турниров, конкурсов и олимпиад, личные достижения учащегося.</p>
<p>Требования к условиям организации образовательного процесса</p>	<p><i>Для заочных, дистанционных занятий и самообучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Персональный компьютер. • Операционная система Windows. • Установленный браузер. • Доступ в интернет. <p><i>Для очных занятий:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Аудитория со столами и стульями. • Принтер-сканер-ксерокс. • Графические редакторы.
<p>Ожидаемые результаты освоения программы</p>	<p>Личностные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> *изменения в развитии внимательности, аккуратности и особенностей мышления инженера-программиста за счет самостоятельного решения задач по сборке и программированию автономного мобильного робота под конкретную задачу. *развитие способности упорядочивать знания и формировать целостную картину мира, за счёт построения большого числа связей изучаемых понятий и окружающих реалий. *личностное и предпрофессиональное самоопределение через познавательную мотивацию к получению профессий, связанных с программированием микроконтроллеров для управления беспилотными автомобилями; *построение дальнейшей индивидуальной образовательной траектории через получение представления о перспективах развития систем управления беспилотными автомобилями; *осознание стратегической важности для государства, общества и для своего будущего развития систем управления беспилотными автомобилями. <p>Метапредметные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> *формировать универсальные учебные действия (познавательные, регулятивные, коммуникационные), обобщенные способы информационной деятельности при использовании информационных технологий, в том числе при программировании микроконтроллеров для управления беспилотными автомобилями; *развить познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности путем освоения и использования методов программирования простейших регуляторов для управления беспилотным автомобилем; *приобрести опыт программирования разработки и отладки программ для передачи управляющих сигналов беспилотному автомобилю по беспроводному каналу связи в индивидуальной, групповой и коллективной учебно-познавательной деятельности.

Предметные результаты:

Учащиеся получают базовые знания в области электротехники.

Научатся выполнять элементарные расчеты элементов электрической цепи. Научатся читать и составлять электрические схемы. Научатся собирать, программировать электронные устройства. Познакомиться со сборкой и программированием беспилотного транспортного средства.

1. Пояснительная записка

1.1. Краткая характеристика предмета

Технологии искусственного интеллекта: компьютерное зрение, методы машинного обучения, системы принятия решений и обработка естественного языка вошли в обычную практику и применяются повсеместно. При этом освоение и применение данных технологий часто не требует сложных знаний классических предметов, поэтому может изучаться в общеобразовательной школе на уровне 8 класса. Студенческие турниры по методам машинного обучения проводятся повсеместно, а с 2017 года в России были запущены первые школьные соревнования в рамках Олимпиады Кружкового движения Национальной технологической инициативы. Также с 2018 года проводится множество всероссийских турниров по программированию образовательных беспилотных автомобилей:

- Профиль «Автономные транспортные системы» Олимпиады КД НТИ;
- Компетенция «Future Engineers» в рамках World Robot Olympiad;
- Кубок России по технологиям искусственного интеллекта;
- АвтоНет 18+ в рамках PROfest;
- Дататон Московского технологического марафона;
- Российско-израильский турнир Роботраффик и многие др.

В настоящее время тематика наземной беспилотной мобильной робототехники проживает лавинообразный взлёт: число всероссийских и международных соревнований увеличивается каждый год. При этом участие в них помогает и учащимся: они получают дополнительные баллы ЕГЭ, и учебным организациям: многие из данных турниров входят в региональные и федеральные рейтинги учебных учреждений.

Работа с технологиями искусственного интеллекта и беспилотными транспортными средствами позволяет образовательной организации проводить собственные мероприятия для всех увлечённых молодых программистов региона и привлекать внимание средств массовой информации уникальными событиями, не имеющими аналогов среди других организаций. Таким образом, внедрение курса «Технологии искусственного интеллекта в задачах беспилотного транспорта» позволяет образовательной организации сформировать репутацию лидера в области современных образовательных технологий и IT-решений.

1.2. Направленность образовательной программы

Направленность программы - научно-техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к электронике, конструированию и программированию мобильных роботизированных устройств, а также к применению технологий искусственного интеллекта в проектной деятельности для создания решений, которые помогут изменять мир вокруг.

1.3. Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность

Второе десятилетие XXI века ознаменовалось переходом человечества в новую технологическую эпоху. Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение технологий автоматизированного детектирования объектов, распознавания образов и принятия решений в качестве ключевых инструментов взаимодействия человека с окружающим миром. Стремительно растущие коммуникационные возможности устройств на базе технологий распознавания речи и гибридных систем принятия решений, колоссальное расширение информационных систем и повсеместное внедрение высокоавтоматизированных мобильных робототехнических комплексов позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Беспилотные такси и автономные мобильные роботы-уборщики и доставщики. «умный» дом и автоматизированный контроль производства, расчёт производственных линий на заводах и создание лекарств. Для человечества началась эра искусственного интеллекта, семейства технологий, несущих потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования.

В связи с активным внедрением технологий искусственного интеллекта в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. В ряде передовых отечественных вузов присутствуют специальности, связанные с анализом данных, методами машинного обучения для анализа больших данных, инструментами компьютерного зрения и обработки естественного языка, а также разработкой систем принятия решений. Однако, в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность

продолжения учебы в данном направлении. Многие абитуриенты стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры с роботами и беспилотниками, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере актуальной робототехники, основанной на технологиях искусственного интеллекта. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной вузовской подготовкой позволяет изучение данных тематик в школе на основе специальных образовательных робототехнических комплексов, таких как беспилотный автомобиль «АЙКАР» на базе компьютерного зрения.

Беспилотные автомобили являются уникальной моделью. Она позволяет изучать технологии искусственного интеллекта на практике и отлаживать программный код на реальном оборудовании. Задачи образовательных беспилотных автомобилей полностью соответствуют вызовам индустрии высокоавтоматизированных транспортных средств. В рамках курса учащиеся работают с мобильным роботом на автомобильной колёсной базе и пишут программы для детектирования, распознавания и реагирования на объекты городской среды: дорожные знаки, светофоры, пешеходов и др.

Введение дополнительной образовательной программы «Технологии искусственного интеллекта в задачах беспилотного транспорта» в школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение учащимися на практике теоретических знаний, полученных на математике, физике и информатике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле.

Вторым важным слагаемым качественного образования в рамках программы «Технологии искусственного интеллекта в задачах беспилотного транспорта», безусловно, является проектная деятельность. Курс начинается с классических игр с мобильными роботами. На этом этапе учащиеся узнают основные принципы построения простейших алгоритмов движения и ориентирования, а также учатся писать программы для их автоматизации под управлением плат микроконтроллеров и одноплатных компьютеров. Далее учащиеся переходят к высокоуровневому программированию задач автономных беспилотных автомобилей на базе компьютерного зрения. Завершается же программа созданием самостоятельных проектов с применением технологий искусственного интеллекта, уже не связанных с мобильной робототехникой. Например, шахматный робот, анализатор состава крови, подсказчик по поливу растений в оранжерее и другие.

Возможность своими руками прикоснуться к миру беспилотных автомобилей и искусственного интеллекта является мощнейшим стимулом к познанию нового. Самостоятельная созидательная деятельность поможет современному молодому человеку преодолеть «инстинкт» потребителя и сформировать стремление к непрерывному развитию.

Современные принципы решения актуальных задач человечества с помощью беспилотников и внедрений искусственного интеллекта, усвоенные в школьном возрасте, ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам.

Таким образом, занятия по программе «Технологии искусственного интеллекта в задачах беспилотного транспорта» позволяют готовить специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике. А высокая актуальность задач, интенсивность образовательного процесса и зрелищность соревнований делают кружок по данным тематикам визитной карточкой учебного учреждения, ориентированного в будущее.

1.4. Цель образовательной программы

- Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в вузах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с компьютерным зрением, беспилотным транспортом и технологиями искусственного интеллекта.
- Создание фундамента знаний по специальностям компьютерного зрения для облегчения изучения профессиональных узкоспециализированных курсов по компьютерному зрению и технологиями искусственного интеллекта.
- Подготовка к соревнованиям по программированию беспилотных транспортных средств и автономных мобильных роботов, высокоуровневому программированию, компьютерному зрению и технологиям искусственного интеллекта.

1.5. Задачи образовательной программы

Образовательные

- Использование современных разработок по беспилотному транспорту и компьютерному зрению с глубоким обучением в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся.

- Ознакомление учащихся с комплексом технологий, применяемых при создании высокоавтоматизированных мобильных робототехнических систем и гибридных систем принятия решений.
- Реализация межпредметных связей с математикой, информатикой и физикой.
- Решение учащимися ряда задач по направлениям компьютерного зрения и методов машинного обучения для анализа больших данных.
- Решение учащимися ряда задач программирования беспилотного автомобиля на базе компьютерного зрения.

Развивающие

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков программирования и эффективного построения самоуправляемых систем.
- Развитие внимательности, аккуратности и изобретательности.
- Развитие логического и алгоритмического мышления у учащихся.
- Развитие способности дробить задачу на этапы, выполнять и отлаживать каждый последовательно.
- Развитие мышления, ориентированного на достижение конкретного результата творческой деятельности и создание полноценных функционирующих продуктов.
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях наземных беспилотников для закрепления изучаемого материала и мотивации к дальнейшему развитию.

Воспитательные

- Повышение мотивации учащихся к самообразованию, созданию собственных самоуправляемых автономных программных и робототехнических систем, основанных на технологиях искусственного интеллекта.
- Формирование у учащихся стремления к получению конкретного законченного результата и качественно функционирующего продукта.
- Формирование навыков проектного мышления и эффективной работы в команде, основанной на принципах взаимоусиления участников.

1.6. Отличительные особенности

Данная образовательная программа имеет ряд отличий от уже существующих аналогов.

- Существующие аналоги предполагают ознакомление с предметом - знание возможностей, без понимания сути процессов и структуры алгоритмов. Либо напротив, описывают суть процессов, но математически сложны для восприятия школьника, так как используют математический аппарат линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления. Базовые понятия компьютерного зрения, теории автоматического управления и нейронных сетей адаптированы для уровня восприятия учащихся средней школы. Это позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 7-го класса школы.
- Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат. Учащийся не просто изучает алгоритм и принципы его работы, но и применяет полученные знания для создания корректно функционирующего решения поставленной задачи в мире автономных транспортных систем.
- Программа плотно связана с участием, а также организацией и проведением собственных соревновательных мероприятий в научно-технической сфере для учащихся: турниры по мобильной робототехнике, хакатоны по высокоуровневому программированию, конкурсы проектов, конференции по прикладным аспектам искусственного интеллекта в образовательной деятельности. Это позволяет принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от школьного и регионального до всероссийского и даже международного, не выходя за рамки учебного процесса.

1.7. Возраст детей, участвующих в реализации данной программы

11-12 лет подготовительная группа

Программа может быть скорректирована в зависимости от возраста учащихся. Некоторые темы взаимосвязаны со школьным курсом и могут, с одной стороны, служить пропедевтикой, а с другой, опираться на него. Понятие электрического напряжения и силы тока появляется на физике в 8-ом классе, но играет существенную роль в коммутации электронных модулей беспилотного автомобиля.

Запуск кружка для учащихся старшей школы позволит тратить гораздо меньше времени для разбора многих фундаментальных тем: электричество, механика, кинематика, расчёт траектории движения. Работая со старшеклассниками, проявившими интерес к беспилотному транспорту, компьютерному зрению с глубоким обучением и другим технологиям искусственного интеллекта

незадолго до окончания школы, рекомендуется особенно бережно и тщательно относиться к их времени: создавать индивидуальные планы и при необходимости сокращать программу курса до одного учебного года.

1.8. Сроки реализации программы

Программа рассчитана на годичный цикл обучения.

В первый год учащиеся проходят курс по основам электротехники и основам программирования микроконтроллеров

1.9. Режим занятий

Занятия проводятся 2 раз в неделю. Всего - 72 академических часа.

2. Учебно-тематический план дополнительной образовательной программы «Технологии искусственного интеллекта в задачах беспилотного транспорта».

2.1. Задачи первого года обучения

Образовательные

Ознакомление учащихся с комплексом базовых понятий электрическая энергия, источники и потребители электрической энергии, элементной базой электротехники, видами соединения источников и потребителей электроэнергии.

Познакомиться с Законом Ома, параллельным, последовательным соединением потребителей и научиться собирать простейшие электрические и электронные схемы.

- Использование современных разработок по тематикам создания и программирования автономных мобильных робототехнических систем на базе классического сенсорного окружения из инфракрасных датчиков линии и ультразвуковых датчиков дистанции в области образования и организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся.
- Реализация межпредметных связей с математикой, информатикой и физикой.

Развивающие

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков программирования и эффективного построения самоуправляемых систем.
- Развитие внимательности, аккуратности и изобретательности.
- Развитие логического и алгоритмического мышления у учащихся.
- Развитие способности дробить задачу на этапы, выполнять и отлаживать каждый последовательно.
- Развитие мышления, ориентированного на достижение конкретного результата творческой деятельности и создание полноценных функционирующих продуктов.
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях наземных беспилотников для закрепления изучаемого материала и мотивации к дальнейшему развитию.

Воспитательные

- Повышение мотивации учащихся к самообразованию, созданию собственных самоуправляемых автономных программных и робототехнических систем, основанных на технологиях искусственного интеллекта.
- Формирование у учащихся стремления к получению конкретного законченного результата и качественно функционирующего продукта.
- Формирование навыков проектного мышления и эффективной работы в команде, основанной на принципах взаимоусиления участников.

№	Тема	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Техника безопасности. Вводное занятие.	1		1	
2	Основы электротехники	7	11	18	
3	Элементы электронных схем. Сборка и проверка электронных схем.	6	15	21	
4	Настройка среды программирования		3	3	
5	Язык программирования Arduino IDE	8	21	29	
	Всего:	22	50	72	

Тема	Содержание	Форма занятий
Техника безопасности. Вводное занятие: обзор курса.	Знакомство с моделью беспилотного автомобиля .	Теория Практика
Основы электротехники	Электроэнергия: напряжение, ток	Теория
	Элементная база электротехники, обозначение элементов электрической цепи. Номиналы элементов электрической цепи	Практика
	Виды соединений источников и потребителей электроэнергии.	Практика
	Макетная плата и ее элементы. Соединение контактов на макетной плате.	Теория
	Безпаечное соединение элементов электрических цепей.	Теория
	Закон Ома для участка цепи. Зависимость тока и напряжения от нагрузки .	Теория
	Простейшие схемы (источник , ключ, потребитель).Сборка простейших цепей.	Практика
	Простейшая схема: батарея, резистор, светодиод.	Практика
	Индикатор полярности. Сборка и порядок работы	Практика
	Последовательное подключение светодиодов. Сборка схемы	Практика
	Параллельное подключение светодиодов.	Практика
	Параллельное и последовательное подключение светодиодов	Практика
	Параллельное и последовательное подключение резисторов.	Практика
	Конденсатор, его заряд и разряд.	Практика
	Электролитические конденсаторы.	Теория
	Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.	Теория
	Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.	Практика
Элементы электронных схем. Сборка и проверка электронных схем.	Транзистор, Виды транзисторов.	Теория
	Транзистор, Виды транзисторов	Практика

	Датчик уровня воды	Теория
	Датчик уровня воды. Сборка простейшего устройства.	Практика
	Простейшая охранная сигнализация.	Теория
	Сборка схемы простейшей охранной сигнализации.	Практика
	Таймер на одном транзисторе.	Практика
	Таймер на одном транзисторе. Сборка схемы.	Практика
	Детектор ИК излучения.	Теория
	Детектор ИК излучения. Сборка схемы.	Практика
	Мультивибратор. (мигающий светодиод)	Теория
	Мультивибратор. (мигающий светодиод). Сборка схемы.	Практика
	Генератор звука.	Теория
	Генератор звука. Сборка схемы.	Практика
	Учимся читать эл. схемы.	Практика
	Учимся читать эл. схемы.	Практика
	Находим ошибки в электрических схемах.	Практика
	Находим ошибки в электрических схемах.	Практика
	Составление сложных электрических схем.	Практика
	Составление сложных электрических схем.	Практика
	Практическое занятие на макетной плате. Выключатели и переключатели.	Практика
Настройка среды программирования	Знакомство с контроллером	Лекция
	Установка программы Arduino IDE	Практика
	Подготовка к работе с контроллером	Практика
Язык программирования Arduino IDE	Язык программирования Arduino IDE	Практика
	Функция «setup»	Практика
	Функция «loop»	Практика
	Первый проект на Arduino (подключим тактовую кнопку и светодиод к Arduino)	Практика
	ШИМ Arduino	Практика
	Аналоговые входы Arduino	Практика

Цифровые входы Arduino	Практика
Меняем состояние светодиода при помощи кнопки	Практика
Автономное управление светодиодом.	Практика
Потенциометр	Практика
Управление яркостью светодиода или как работает ШИМ	Практика
Фоторезистор	Практика
Имитация горящей свечи.	Практика
Плавное мигание светодиодом.	Практика
Циклы.	Практика
Событие, кнопки. Условный оператор.	Практика
RGB светодиод. Все цвета радуги.	Практика
Зуммер-излучатель звука.	Практика
Переменные и типы данных	Практика
Массивы.	Практика
Воспроизведение мелодий зуммером.	Практика
Биполярный транзистор. Логический тестер	Практика
Датчик вибрации.	Практика
Датчик наклона Собираем устройство для определения стороны наклона	Лекция
Сигнализация. Временные задержки.	Практика
Модернизируем сигнализацию	Практика
Пианино без клавиш.	Практика
Учим контроллер общаться с компьютером	Практика
Учим контроллер общаться с компьютером	Практика

2.2 Планируемые результаты первого года обучения

Предметные результаты обучения:

Учащиеся получают базовые знания в области электротехники. Научаться выполнять элементарные расчеты элементов электрической цепи. Научаться читать и составлять электрические схемы. Научаться собирать, программировать электронные устройства. Познакомиться со сборкой и программированием беспилотного транспортного средства.

Метапредметные результаты обучения:

- формировать универсальные учебные действия (познавательные, регулятивные,

коммуникационные), обобщенные способы информационной деятельности при использовании информационных технологий, в том числе при программировании микроконтроллеров для управления беспилотными автомобилями;

- развить познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности путем освоения и использования методов программирования простейших регуляторов для управления беспилотным автомобилем;
- приобрести опыт программирования разработки и отладки программ для передачи управляющих сигналов беспилотному автомобилю по беспроводному каналу связи в индивидуальной, групповой и коллективной учебно-познавательной деятельности.

Личностные результаты обучения:

- Изменения в развитии внимательности, аккуратности и особенностей мышления инженера-программиста за счет самостоятельного решения задач по сборке и программированию автономного мобильного робота под конкретную задачу.
- Развитие способности упорядочивать знания и формировать целостную картину мира, за счёт построения большого числа связей изучаемых понятий и окружающих реалий.
- Личностное и предпрофессиональное самоопределение через познавательную мотивацию к получению профессий, связанных с программированием микроконтроллеров для управления беспилотными автомобилями;
- построение дальнейшей индивидуальной образовательной траектории через получение представления о перспективах развития систем управления беспилотными автомобилями;
- осознание стратегической важности для государства, общества и для своего будущего развития систем управления беспилотными автомобилями.

Воспитательный результат занятий можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях беспилотных автомобилей и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его. Формирование у ученика представления о будущем, как результате его сегодняшних действий.

Кроме того, важным результатом будет поддержание структурированности программного кода, регулярное содержание своего рабочего места и модели беспилотного автомобиля в порядке, что само по себе не просто.

3. Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы «Технологии искусственного интеллекта в задачах беспилотного транспорта»

3.1. Формы организации занятий и деятельности детей

Основная форма занятий

Обзорный материал, не подразумевающий освоение новых навыков, преподносится учащимся в форме лекции с обсуждением. Остальные материалы преподносятся в формате мастер-классов: преподаватель излагает теорию и демонстрирует её практическое применение, а учащиеся повторяют за преподавателем на своих рабочих местах. Для закрепления полученных знаний и отработки навыков, учащиеся решают промежуточные задания. Изучение каждой темы заканчивается решением практической задачи. Это может быть сборка и программирование беспилотного автомобиля под конкретную задачу, либо написание программы для решения задачи на онлайн-платформе. Действия беспилотных автомобилей, направленные на выполнение поставленной задачи, записываются на видео. В дальнейшем происходит разбор и всеобщее обсуждение программного кода и видео, на котором виден результат отработки данного кода. При решении задачи на онлайн-платформе, учащийся получает количественную оценку точности своего алгоритма. Это даёт возможность вести сквозной рейтинг учащихся.

Дополнительная форма занятий

Для закрепления изученного материала, мотивации к дальнейшему обучению и выявления наиболее увлечённых участников курса рекомендуется регулярное участие в состязаниях беспилотных автомобилей и организация своих собственных. Учащимся предоставляется возможность принять участие в турнирах различных уровней: от внутришкольных до международных.

3.2. Методы организации учебного процесса

Словесные методы (беседа, анализ) являются необходимой составляющей учебного процесса. Занятие начинается с постановки задачи. Учитель формулирует в общих словах, и дальше уточняет задачу с учащимися в формате сократической беседы. В процессе занятия непрерывно ведётся анализ получаемых результатов. На его основе принимаются решения об использовании более эффективных методов, усовершенствованиях конструкций и алгоритмов. Допускается и полное переформулирование исходной задачи на основе опыта, полученного в ходе учебной деятельности. Очевидно, что наиболее эффективными для учащегося являются наглядные и практические методы, в которых учитель не просто демонстрирует процесс или явление, но также и помогает учащимся добиться самостоятельного воспроизведения данных результатов. Использование такого гибкого инструмента, как модель беспилотного автомобиля на базе микроконтроллера или одноплатного компьютера, позволяет быстро и эффективно решить эту задачу.

3.3. Контрольно-измерительные материалы

Результатом занятий по программе «Технологии искусственного интеллекта в задачах беспилотного транспорта» будет ознакомление учащихся с ключевыми технологиями искусственного интеллекта: компьютерным зрением, нейронными сетями и другими методами машинного обучения.

Ключевое отличие данной программы от других программ по робототехнике с компьютерным зрением в том, что учащиеся приобретают комплексную способность к самостоятельному решению задач окружающего мира и созданию проектов на основе актуальных технологий искусственного интеллекта.

Каждое занятие имеет конкретный результат: созданную программу с количественной мерой эффективности её работы или действие беспилотного автомобиля, выполняющего поставленную задачу.

Проверка проводится как визуально как путём организации массовых заездов беспилотников всех участников курса, так и путём изучения программ и внутреннего устройства алгоритмов, созданных учащимися.

Результаты каждого занятия вносятся преподавателем в рейтинговую таблицу. Основной способ итоговой проверки - учёт результатов обучения в течении всей образовательной программы.

Изменения в развитии внимательности, аккуратности и особенностей мышления инженера-программиста наглядно проявляется в самостоятельном решении задач по программированию беспилотного автомобиля на базе компьютерного зрения, а также в 17 созданных проектах с применением технологий автоматизированного детектирования объектов и распознавания образов.

Развитие способности упорядочивать знания и формировать целостную картину мира за счёт построения большого числа связей изучаемых понятий и окружающих реалий также проявляется в ходе проектной деятельности с применением технологий искусственного интеллекта.

Способность решать алгоритмические задачи и создавать новые алгоритмы позволяют научиться выстраивать сложные параллельные процессы и управлять ими. Наиболее ярко данный результат проявляется в успешных выступлениях на всероссийских состязаниях беспилотных автомобилей: профиль «Автономные транспортные системы» Олимпиады КД НТИ, компетенция «Future Engineers» в рамках World Robot Olympiad и др.

Воспитательный результат занятий можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для

школьников, хакатонах, открытых состязаниях беспилотных автомобилей и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют формирование у ученика представления о будущем, как результате его сегодняшних действий.

Важным результатом будет поддержание структурированности программного кода, регулярное содержание своего рабочего места в чистоте, а модели беспилотного автомобиля в порядке.