

Комитет по образованию администрации города Заринска
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №3 города Заринска

Рассмотрена
на МО учителей математики,
физики, информатики
протокол от «31» августа 2023 г.
№5

Принята
на педагогическом совете
протокол от «31» августа 2023 г.
№1

Утверждена
приказом по школе
от «01» сентября 2023 г.
№506

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Робототехника»
для 9 класса основного общего образования
на 2023/2024 учебный год

Составитель:
Мальчугов Сергей Викторович,
учитель информатики

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робототехника. Углубленный курс конструирования и программирования» имеет техническую **направленность**.

Программа разработана с учетом основного законодательства, регламентирующего реализацию дополнительных образовательных программ, а именно:

- Федерального Закона РФ от 29.12.2012г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями на 4 августа 2023 года) (редакция, действующая с 1 сентября 2023 года);
- Федерального закона «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (от 24 июля 1998 года № 124-ФЗ);
- Приказа Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Приказа Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с изменениями на 21 апреля 2023 года);
- Приказа Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановления Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (с изменениями на 27 февраля 2023 года);
- Постановления правительства Алтайского края от 13.12.2019 № 494 «Об утверждении государственной программы Алтайского края «Развитие Образования в Алтайском крае»;
- Распоряжения Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «О Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года» (с изменениями на 15 мая 2023 года);
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28.09.2020 № 28;
- Письма Министерства образования и науки РФ от 28.04.2017 № ВК1232/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей»);
- Письма Министерства просвещения РФ от 20 февраля 2019 г. № ТС-551/07 «О сопровождении образования обучающихся с ОВЗ и инвалидностью»;
- Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ от 18.11.2015 Министерство образования и науки РФ;
- Приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный 30.11.2016 протоколом заседания президиума при Президенте РФ;
- Федерального проекта «Успех каждого ребенка», утвержденный 07.12.2018;
- Закона Алтайского края от 04.09.2013 № 56-ЗС «Об образовании в Алтайском крае» (с изменениями на 31 октября 2022 года);

- Закона Алтайского края от 06.09.2021 № 86^С «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Алтайского края до 2035»;
- Приказа Главного управления и молодежной политики Алтайского края от 19.03.2015 № 535 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке дополнительных общеобразовательных (общеразвивающих) программ»;
- Локальных актов МОУ СОШ №3 г. Заринска;
- Программа воспитательной работы МОУ СОШ №3 г. Заринска».

Актуальность программы - В век высоких технологий робототехника стала не только одной из ведущих отраслей в мировой экономике, но и комплексной системой для развития инженерных компетенций для детей и подростков. Робототехника опирается на такие дисциплины, как электроника, механика, телемеханика, мехатроника, информатика, а также радиотехника и электротехника. Выделяют строительную, промышленную, бытовую, авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику. Применение робототехники настолько широко, что в повседневной жизни ее применение никого не удивляет. Охватывая большой спектр наук, данное направление позволяет освоить самые востребованные компетенции, и использовать их в модернизации действующих систем.

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями. Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области робототехники.

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования, а также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук обеспечивает новизну программы.

Педагогическая целесообразность настоящей программы состоит в освоении обучающимися основ электроники, конструирования и алгоритмизации в занимательной форме с применением робототехнического набора на базе микроконтроллера Arduino и Си подобного языка программирования ArduinoIDE.

Отличительной особенностью программы является погружение обучающихся в исследовательскую и проектную деятельность. В ходе реализации программы у современных школьников формируется инженерно-техническое мышление, развивается естественный интерес к познанию, выстраивается личная и командная история успеха. Программа предусматривает проектный подход в

реализации, ориентацию на межпредметность, преобладание доли практических занятий, выполняемых на современном оборудовании.

Адресат программы - дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робототехника. Углубленный курс конструирования программирования» ориентирована на детей 7-9 классов, соответствующих среднему школьному возрасту. Смешанные по возрасту группы способствуют ускоренному освоению учащимися познания системы межличностных отношений.

Численность обучающихся в группе: 5-10 человек.

Объем программы: 68 часов.

Режим занятий: по 2 академических часа 1 раза в неделю в форме практических и лабораторных занятий. 1 академический час - 40 минут, перерывы между часами - 10 минут.

Форма обучения: очная.

Особенности организации образовательного процесса. В рамках образовательной программы происходит последовательное освоение методов исследовательской, проектной, инженерной деятельности.

Программа предполагает следующие формы работы: групповые и индивидуальные лабораторные работы, исследовательские, практические, проектные работы, организационно-деятельностные игры. Программа является практико-ориентированной. Из 72 часов программы на практические занятия отведено до 80% учебного времени.

Цель и задачи программы

Целью программы является развитие пространственного мышления детей, навыков командного взаимодействия, моделирования, электроники, прототипирования, программирования, освоения «hard» и «soft» компетенций и передовых технологий в области конструирования, мехатроники, электроники, робототехники, компьютерных технологий.

Задачи:

Образовательные:

- формировать знания у обучающихся об истории развития отечественной и мировой техники, ее создателях, о различных направлениях изучения робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий;
- изучать принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
- изучать приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;

- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию.

Учебный план

Темы	Наименование разделов и тем направления	Часы		Кол-во академических часов Всего	Форма контроля
		Теория	Практика		
1	Введение	2	0	2	Контрольные вопросы
2	Общие сведения об Arduino	1	1	2	Контрольные вопросы
3	Программирование в среде Arduino IDE	2	4	6	Действующая программа
4	Цифровая фильтрация	2	4	6	Действующая программа
5	Классы и объекты в Arduino	2	4	6	Контрольные вопросы, Действующая программа
6	Работа с библиотеками	2	4	8	Действующая программа
7	Комбинирование библиотек	1	3	4	Контрольные вопросы
8	Кейс на открытую тему	1	7	8	Действующий прототип решения
9	Работа с данными	3	3	6	Контрольные вопросы
10	Разработка прототипа роботизированной платформы для уборки помещений	1	7	8	Действующий прототип решения
11	Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.	1	1	2	Контрольные вопросы.
12	Реализация проекта	0	8	8	Действующий прототип решения
13	Экспертиза и подготовка к защите проекта. Презентация проекта.	0	4	4	Контрольные вопросы.
Итого:		18	50	68	

Планируемые результаты

Повышение уровня знаний обучающихся о современных методах применения роботов в производстве. Развитие навыков программирования, конструирования и инженерного проектирования. Формирование интереса обучающихся инженерно - технического профиля к повышению уровня знаний в сфере роботизации промышленности. Формирование начального уровня компетентности в сфере промышленной робототехники.

Профильные компетенции:

- понимание терминов «автоматизация» и «роботизация», «система управления», «объект управления», «управляющий сигнал»;
- знание и понимание состава и структуры типовых конструкций промышленных роботов на примере мобильной роботизированной платформы;
- знание и понимание состава и структуры приводов для промышленных роботов;
- способность расчёта требуемой рабочей области мобильной роботизированной платформы при выполнении технологической операции;
- способность запрограммировать робота с использованием пульта управления;
- способность настроить обмен информацией между контроллерами Arduino;
- знания в области работы и сортировки массивов;
- способность смоделировать и напечатать деталь на 3D принтере;
- способность разработать приложение на телефон для синхронной работы телефона и Arduino.

Метакомпетенции:

- Креативность (способность разработать и представить принципиально новые подходы к решению ситуации или проблемы);
- Критическое мышление (способность анализировать, оценивать идеи и решения, задавать правильные вопросы, аргументировать);
- Коммуникация (способность выражать и понимать мысли, чувства других людей в устной и письменной форме);
- Кооперация (эффективное взаимодействие с другими людьми, результативная работа в команде).

Материально-технические условия

В ходе реализации программы используется следующее оборудование:

1. Ноутбук с процессором не ниже 2,4 ГГц или выше, 8 ГБ оперативной памяти, 2 ГБ свободного объема памяти на жестком диске, экран с поддержкой разрешения не менее 1024 x 600 пикселей, 1 свободный USB порт, 4 шт;
2. микроконтроллер Arduino, 2 шт;
3. наборы инструментов;
4. доска, проектор, интерактивная панель или доска;
5. учебная мебель;
6. стол для робототехники;

Информационные условия

Информационные и учебно-методические ресурсы представлены презентациями и видеороликами.

Для более глубокого изучения осваиваемой темы предлагаются ссылки на электронные ресурсы и печатные издания (раздел Список литературы).

Формы аттестации

Реализуется текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся. Формы текущего контроля включают индивидуальную оценку выполненных заданий, участие в конкурсах, а также участие в индивидуальных, командных и межгрупповых соревнованиях. Формы промежуточной аттестации учитывают данные текущего контроля, а также освоение и защиту некоторых этапов проектов командами обучающихся.

Текущий контроль, как проверка учебных достижений, теоретических знаний и практических навыков, производится в ходе осуществления образовательной деятельности согласно учебному плану.

Список литературы

1. Зенкевич С.Л., Ющенко А.С. Основы управления манипуляционными роботами: учебник для вузов // 2-е изд., исправ. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. — 480 с.
2. Иванов В.А., Медведев В.С. Математические основы теории оптимального и логического управления — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 600 с.
3. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление // Изд-во «Институт компьютерных исследований», 2013. — 564 с.
4. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. — 384 с.
5. Пупков К.А., Коньков В.Г. Интеллектуальные системы — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003.
6. Математическое моделирование систем приводов роботов с древовидной кинематической структурой: учебное пособие.
7. Промробоквантум туллит. Мадин Артурович Шереужев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 - 60 с.
8. Джереми Блум: Изучаем ARDUINO: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. - СПб.: БХВ-Петербург, 2017. - 336 с.: ил.

Ссылки интернет-ресурсов

1. ИИ в робототехнике: <https://www.udacity.com/course/artificial-intelligence-for-robotics--cs373>.
2. Наностепень по робототехнике: <https://www.udacity.com/course/robotics-nanodegree--nd209>.
3. Автономные мобильные роботы: <https://courses.edx.org/courses/course-v1:ETHx+AMRx+1T2015/course/>.
4. Механика и управление роботами ч.1: <https://www.edx.org/course/robot-mechanics-control-part-i-snu446-345-1x>.
5. Механика и управление роботами ч.2: <https://www.edx.org/course/robot-mechanics-control-part-ii-snu446-345-2x>.
6. Стэнфордский курс введения в робототехнику: <https://see.stanford.edu/Course/CS223A>.
7. Открытая платформа по изучению робототехники: [https:// robotacademy.net.au/](https://robotacademy.net.au/)