

Муниципальное казенное учреждение
Управление образования администрации муниципального образования
«Онежский муниципальный район»
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Открытая (сменная) общеобразовательная школа г.Онеги»

Принята решением
педагогического совета
Протокол № 7 от 04.06.2024 г.



Рабочая программа
учебного курса внеурочной деятельности
«Робототехника»
для 8 классов

Возраст обучающихся: 14 -16 лет

Срок реализации: 1 год

Автор - составитель:
Алиев Тимур Вагифович,
учитель информатики

г. Онега
2024 г.

Содержание

1.Пояснительная записка	3
2.Особенности форм работы	4
3.Учебно-тематический план	8
4.Содержание	9
5. Формируемые универсальные учебные действия	12
6. Планируемые результаты	14
7. Информационное обеспечение	16

1. Пояснительная записка

Рабочая программа учебного курса внеурочной деятельности «Робототехника» общеинтеллектуальной направленности разработана на основании требований федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) и реализуется с использованием оборудования центра «Точка роста». Составлена на основе нормативно-правовых документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи. СП 2.4.3648-20, утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. №28;

3. Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 г. №287 «Об утверждении ФГОС ООО»

4. Устав Муниципального бюджетного образовательного учреждения «Открытая (сменная) общеобразовательная школа г.Онеги».

Актуальность программы заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество - мощный инструмент синтеза знаний, заложивающий прочные основы системного мышления. Инженерное творчество и лабораторные исследования - многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося. Таким образом, программа ориентирована на личностное развитие обучающегося.

В основе изучения курса - системно-деятельностный подход, который обеспечивает:

- формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию;
- активную учебно-познавательную деятельность;
- построение образовательного процесса с учётом индивидуальных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся.

Форма обучения - учебно-познавательная деятельность, проектная исследовательская, игровая деятельность, конструкторская в решении практических задач.

Адресат программы – обучающиеся 8 класса в возрасте 14-16 лет. Формирование групп регламентируется Уставом образовательного учреждения.

2. Особенности форм работы

Общая характеристика. Педагогическая целесообразность учебного курса внеурочной деятельности заключается в целостности и непрерывности процесса обучения. Позволяет школьнику раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования обучающиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества в рамках практической работы.

Содержание курса ориентирует обучающихся на постоянное взаимодействие друг с другом и преподавателем, решение практических (конструкторских) проблем осуществляется методом проб и ошибок и требует постоянного улучшения и перестройки роботизированных моделей для оптимального решения поставленной практической задачи. Дает возможность раскрыть любую тему нетрадиционно, с необычной точки зрения, взглянуть на решение классической практической задачи под новым углом для достижения максимального результата.

Для системного освоения материала по робототехнике на основе конструирования программируемых моделей инженерных систем курс предусматривает модульный подход на трех уровнях сложности: стартовый (ознакомительный), базовый, продвинутый (творческий).

Первый раздел (4 занятия) – *стартовый уровень (ознакомительный)*, где обучающиеся знакомятся с базовыми физическими принципами конструирования роботов, элементами схемотехники.

Второй раздел (4 занятия) – *базовый уровень*, где обучающиеся знакомятся с конструктором, микроконтроллером, периферией и способами их программирования.

Третий раздел (4 занятия) – *профильный уровень*, где обучающиеся пробуют решать стандартные робототехнические и конструкторские задачи.

Четвертый раздел (4 занятия) – *продвинутый уровень (творческий)*. Этот уровень позволит обучающимся развить умение применять полученные ранее знания и навыки в рамках проектной деятельности, самостоятельно выбирать и выполнять проектные работы.

Цель курса: формирование и развитие технических и технологических знаний и умений для освоения конструирования, программирования, использования роботизированных устройств,

Задачи:

Предметные:

- освоить навыки прототипирования и конструирования моделей

роботов;

- обучиться принципам работы и конструирования робототехнических устройств;

- освоить навыки составления алгоритмов и методов решения организационных и технико-технологических задач;

- освоить умения написания и чтения кода, представления технической, технологической и инструктивной информации;

- освоить навыки применения общенаучных знаний по предметам естественно-математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов для обоснования и аргументации rationalности деятельности в рамках проектной деятельности.

Метапредметные:

- развить интерес к робототехнике и мехатронике;
- развить навыки творческого и самостоятельного решения учебных задач в групповой деятельности;
- развить память, внимание, аналитические способности, концентрацию и т.д.

Личностные:

- воспитать осознание ценностей технического творчества;
- отрабатывать навыки коммуникации в групповой деятельности;
- научиться применять навыки командной работы.

Объем и срок освоения курса. Период реализации - 1 учебный год. На полное освоение содержания требуется 31 часов. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах - 40 минут, между занятиями установлены 10-минутные перемены.

Возрастные особенности обучающихся. Курс рассчитан на детей одного уровня подготовки 14-16 лет, с учетом их возрастных особенностей. Подростка отличает стремление к самостоятельности, независимости, к самопознанию, формируются познавательные интересы. Задача педагога доверять подростку решение посильных для него вопросов, уважать его мнение. Общение предпочтительнее строить не в форме прямых распоряжений и назиданий, а в форме проблемных вопросов. У подростка появляется умение ставить перед собой и решать задачи, самостоятельно мыслить и трудиться. Подросток проявляет инициативу, желание реализовать и утвердить себя. В этот период происходит окончательное формирование интеллекта, совершенствуется способность к абстрактному мышлению. Задача педагога - побуждать обучающегося к самопознанию, самоопределению и самореализации в техническом творчестве.

Принципы отбора содержания.

1. Культурообразности и природообразности. В программе учитываются возрастные и индивидуальные особенности обучающихся.

2. Системности. Полученные знания, умения и навыки, обучающиеся

системно применяют на практике, создавая проектную работу. Это позволяет использовать знания и умения в единстве, целостности, реализуя собственный замысел, что способствует самовыражению, развитию творческого потенциала.

3. Комплексности и последовательности. Постепенное введение обучающихся в мир робототехники и автоматизации устройств.

4. Наглядности. Использование наглядности повышает внимание обучающихся, углубляет их интерес к изучаемому материалу, способствует развитию внимания, воображения, наблюдательности, мышления.

Формы и методы обучения: по форме организации: индивидуальные, групповые, коллективные.

Методы обучения:

Словесные (инструктаж, рассказ, объяснение и др.);

Наглядные (демонстрация, иллюстрация, работа с технологическими картами и др.);

Практические (практическое задание, упражнение, сборка моделей, конструкций и др.).

Выбор метода обучения зависит от содержания занятий, уровня подготовленности и опыта обучающихся. Информационно-рецептивный метод применяется на теоретических занятиях. Репродуктивный метод обучения используется на практических занятиях по отработке приёмов и навыков определённого вида работ. Исследовательский метод применяется в работе над тематическими творческими проектами.

Для создания комфортного психологического климата на занятиях применяются педагогические приёмы: создание ситуации успеха, моральная поддержка, одобрение, похвала, поощрение.

В ходе реализации программы используются **типы занятий**:

- комбинированное (совмещение теоретической и практической части занятия; проверка знаний ранее изученного материала; изложение нового материала, закрепление новых знаний, формирование умений переноса и применения знаний в новой ситуации, на практике; отработка навыков и умений);

- теоретическое (сообщение и усвоение новых знаний при объяснении новой темы, изложение нового материала, основных понятий, определение терминов, совершенствование и закрепление знаний);

- диагностическое (для определения возможностей и способностей, уровня полученных знаний, умений, навыков с использованием тестирования, анкетирования, собеседования, выполнения конкурсных и творческих заданий);

- контрольное (контроль и проверка знаний, умений и навыков обучающегося через самостоятельную и контрольную работу, индивидуальное собеседование, зачет, анализ полученных результатов).

- практическое (является основным типом занятий, как правило, содержит повторение, обобщение и усвоение полученных знаний, формирование умений и навыков, их осмысление и закрепление на практике при выполнении изделий и моделей, инструктаж при выполнении практических работ, использование всех видов практик);

- вводное занятие (проводится в начале учебного года с целью знакомства с содержанием обучения, составления индивидуальной траектории обучения; а также при введении в новую тему);

- итоговое занятие (проводится после изучения большой темы или раздела, по окончании полугодия, учебного года и полного курса обучения).

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала используются **методические и дидактические материалы**.

Наглядные пособия:

- схематические (готовые модели, схемы, технологические и инструкционные карты, шаблоны);

- иллюстрации, слайды.

Методический материал:

Методические разработки, рекомендации пособия, описания, инструкции, аннотации.

- Учебное пособие «Программирование моделей инженерных систем» – М.: ООО «Прикладная робототехника», 2020 г.

- Учебное пособие «Основы программирования моделей инженерных систем» – М.: ООО «Прикладная робототехника», 2020 г.

Описание места курса в учебном плане. В целях обеспечения индивидуальных потребностей и различных интересов обучающихся в основной образовательной программе основного общего образования предусматривается внеурочная деятельность. Курс «Робототехника» реализуется через внеурочную деятельность по общеинтеллектуальному направлению развития личности.

3.Учебно-тематический план

№	Раздел, тема	Количество часов			Форма подведения итогов
		теория	практика	всего	
1	Основные принципы построения робототехнических систем				
1.1	Вводное занятие: Материалы и инструменты, используемые для работы	1	0	1	Опрос
1.2	Физические принципы построения роботов	1	1	2	Опрос
1.3	Конструкции и разновидности роботов	2	0	2	Опрос
2	Микроконтроллер. Периферия. Программирование				
2.1	Микроконтроллер Arduino. Первая программа	0	2	2	Опрос
2.2	Базовые программные функции	2	0	2	Просмотр
2.3	Периферийные устройства	0	2	2	Просмотр
2.4	Регуляторы. Управляющее воздействие	0	2	2	Мини-проект
3	Универсальная платформа исследовательских задач				
3.1	Элементная база набора. Стандартная платформа	0	2	2	Опрос
3.2	Варианты построения манипулятора. Захват объекта	0	2	2	Просмотр
3.3	Модуль технического зрения	0	2	2	Просмотр
3.4	Перемещение объектов различной формы и цвета	0	2	2	Мини-проект
4	Проект				
4.1	Тематика проекта. Соревновательный робот. Проектная робототехника. Различие роботов	2	0	2	Опрос
4.2	Построение 3d-модели. Конструирование модели	0	2	2	Просмотр
4.3	Программирование. Написание программы	0	2	2	Просмотр
4.4	Программирование. Отладка и улучшение программы	0	2	2	Просмотр
4.5	Подготовка и защита проекта	0	2	2	Зачет

	Всего	8	23	31	
--	--------------	----------	-----------	-----------	--

4. Содержание

Раздел «Основные принципы построения робототехнических систем».

Тема 1. Вводное занятие. Материалы и инструменты, используемые для работы.

Теория: принципы и варианты построения робототехнических систем. Рассматриваются разновидности существующих робототехнических конструкторов, основанных на микроконтроллерах семейства ARM. Рассматриваются инструменты для работы, правила и способы соединения электрических проводов, сервисы для построения подобных схем, электронные симуляторы конструктора.

Формы занятий: лекция, беседа.

Тема 2. Физические принципы построения роботов.

Теория: основные приводные механизмы. Механизм захвата. Степень свободы. Манипуляторы.

Практика: сборка базовых электрических схем, расчет физических характеристик устройства.

Формы занятий: беседа, практическое занятие.

Тема 3. Конструкции и разновидности роботов. Теория: разновидности подвижных роботов. Формы занятий: лекция, беседа

Раздел «Микроконтроллер. Периферия. Программирование».

Тема 1. Микроконтроллер Arduino. Первая программа.

Теория: микроконтроллер. Установка и настройка ПО. Запуск первых программ.

Практика: настройка микроконтроллера для работы, установка и настройка ПО, загрузка и установка драйверов, библиотек.

Формы занятий: практическая работа.

Тема 2. Базовые программные функции.

Теория: Переменные, типы данных, функции.

Практика: сборка базовых мини-конструкций с программным управлением».

Формы занятий: практическая работа

Тема 3. Периферийные устройства.

Теория: датчики и модулю дополнения. Способы подключения.

Практика: подключение всех датчиков, входящих в комплект набора, программирование. Выполнение мини-заданий.

Формы занятий: практическое занятие.

Тема 4. Регуляторы. Управляющее воздействие.

Теория: рассмотрение базовых регуляторов, позволяющих роботу перемещаться в пространстве. Регуляторы.

Практика: сборка классической двухмоторной платформы, выполнение мини-проекта.

Формы занятий: практическое занятие, проектная деятельность.

Раздел «Универсальная платформа исследовательских задач»

Тема 1. Элементная база набора. Стандартная платформа.

Теория: стандартная двухмоторная платформа

Практика: сборка классической двухмоторной платформы, проезд по линии и вдоль стены.

Формы занятий: практическое занятие.

Тема 2. Варианты построения манипулятора. Захват объекта.

Теория: варианты манипуляционных роботов. Механизмы захвата.

Практика: сборка классической двухмоторной платформы с манипулятором. Пробное перемещение объектов.

Формы занятий: практическое занятие.

Тема 3. Модуль технического зрения.

Теория: модуль технического зрения TrackingCam. ПО и библиотеки. Интеграция с классическими сборками роботов.

Практика: сборка классической двухмоторной платформы с манипулятором и модулем технического зрения. Обнаружение объектов.

Формы занятий: практическое занятие.

Тема 4. Перемещение объектов различной формы и цвета.

Практика: сборка классической двухмоторной платформы с манипулятором и модулем технического зрения. Обнаружение объектов и сортировка объектов в зависимости от размера и расцветки. Мини-проект.

Формы занятия: практическое занятие, проектная деятельность.

Раздел «Проект»

Тема 1. Тематика проекта. Соревновательный робот.

Проектная робототехника. Различие роботов.

Теория: этапы проекта. Проекты по робототехнике. Отличие проектной робототехники от соревновательной робототехники. Потенциальные мероприятия для участия с проектом (конференция, конкурс, хакатон и т.п.).

Формы занятий: лекция, беседа.

Тема 2. Построение 3d-модели. Конструирование модели.

Теория: создание 3d-модели, чертежа и др. технической документации устройства. Сборка и отладка устройства. **Практика:** сборка и отладка собственного устройства входящих в образовательный набор и деталей, которые спроектированы и распечатаны на 3d-принтере.

Формы занятий: практическое занятие.

Тема 3. Программирование. Написание программы.

Практика: написание программы для робота.

Формы занятий: практическое занятие.

Тема 4. Программирование. Отладка и улучшение программы.

Практика: отладка и улучшение показателей работы робота.

Формы занятий: практическое занятие.

Тема 5. Подготовка и защита проекта. Практика: защита проектов.

Формы занятий: проектная деятельность, зачет.

4. Формируемые универсальные действия

Личностные:

- формирование готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование основ технической культуры соответствующей современному уровню технического мышления.

Метапредметные:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с ситуацией;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- умение определять понятия, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы для решения учебных задач;
- умение организовывать совместную деятельность с педагогом и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; планирования своей деятельности;

- владение устной и письменной речью;
- формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметные:

- владение алгоритмами и методами решения организационных и технических задач;
- владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности;
- планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических систем;
- применение общенаучных знаний по предметам естественнонаучного и математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов;
- умение использовать логические значения, операции и выражения с ними;
- умение формально выполнять алгоритмы в выбранной среде программирования.

5. Планируемые результаты

По итогам освоения курса обучающийся демонстрирует следующие результаты:

- знает принципы построения конструкции робототехнических устройств на программном управлении микроконтроллером Arduino;
- знает базовые основы алгоритмизации;
- правила техники безопасности при работе с электронными и металлическими элементами;
- умеет разрабатывать уникальные конструкции для робототехнических задач;
- обладает навыками программирования и чтения чужого кода.

Механизм оценивания образовательных результатов

Уровень теоретических знаний:

- Низкий уровень. Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.
 - Средний уровень. Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.
 - Высокий уровень. Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержаный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
 - Уровень практических навыков и умений. Владение технологиями проектирования, конструирования и программирования робота.
 - Низкий уровень. Требуется помочь педагога при сборке и программировании.
 - Средний уровень. Требуется периодическое напоминание о том, какие технологии и методы при проектировании и сборки необходимо применять.
 - Высокий уровень. Самостоятельный выбор технологии конструкции, языка и типа программы.
- Способность создания изделий из составных частей набора.
- Низкий уровень. Не может создать модель без помощи педагога.
 - Средний уровень. Может создать модель при подсказке педагога.
 - Высокий уровень. Способен самостоятельно создать модель, проявляя творческие способности.

Формы подведения итогов

Освоение содержания курса осуществляется по результатам выполнения проекта.

Подведение итогов осуществляется через:

- опрос;
- наблюдение;
- анализ, самоанализ;
- собеседование;
- выполнение творческих заданий;
- презентации;
- участие обучающихся в выставках, конкурсах и фестивалях различного уровня, согласно учебному плану и учебно-тематическому плану.

6. Информационное обеспечение

Нормативно-правовые документы:

1.Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2.Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 г. №287 «Об утверждении ФГОС ООО»

3. Письмо Минобрнауки РФ от 12.05.2011 N 03-296 Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования;

4.Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи. СП 2.4.3648-20, утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. №28;

Литература для педагога:

1.Саймон Монк. Программируем Arduino. Питер, 2017

2.Петин В. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. М., 2019.

3.Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. БХВ-Петербург, 2016.

4.Мобильные роботы на базе Arduino. Момот М.В. БХВ-Петербург, 2017.

5.Москвичев А. А., Кварталов А. Р. Захватные устройства промышленных роботов и манипуляторов. Форум, Инфра-М, 2015.

Литература для родителей и обучающихся:

1.Джереми Блум. Изучаем Arduino- инструменты и методы технического волшебства. М., 2015.

Электронные образовательные ресурсы:

1.<http://standart.edu.ru/>

2.Учебные пособия и инструкции. // URL: https://appliedrobotics.ru/?page_id=670