

Управление образования администрации Горноуральского городского округа
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 6

Рассмотрена и принята на заседании
Педагогического совета
протокол №12 от 27.05.2022



Утверждаю

Директор МБОУ СОШ №6

Бызова Ю.П. Бызова Ю.П.
Приказ №171-д от 27.05.2022

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
*технической направленности***

**«Робототехника: конструирование и
программирование»**

Возраст обучающихся: 10-18 лет

Срок реализации программы: 3 года

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника: конструирование и программирование» имеет техническую направленность.

Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность

Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника: конструирование и программирование» в школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

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 робототехникой.

Основные задачи программы.

Образовательные

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся;
- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;
- Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

Развивающие

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся;
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

Воспитательные

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;

- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

Уровень освоения программы:

| Год обучения | Модуль | Уровень |
|--------------|--------------------------------|--------------------|
| 1 | Робототехника | стартовый |
| 2 | Роботы будущего | базовый |
| 3 | Соревновательная робототехника | продвинутый |

Планируемые результаты реализации программы:

Личностные результаты:

- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области леги-конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества
- готовность к повышению своего образовательного уровня;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств леги-конструирования и робототехники.

Метапредметные результаты:

- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
 - владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
 - самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
 - владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель;
 - способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно- исследовательской, творческой деятельности.

Предметные результаты: знания, умения, владение: По итогам окончания первого года:

- Проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;

- Использование имеющегося технического обеспечения для решения поставленных задач;

- Способность творчески решать технические задачи;

- Способность продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений.

По итогам окончания второго года:

- Способность самостоятельно планировать пути достижения поставленных целей;

- Готовность выбора наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;

- Самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

- Готовность и способность создания новых моделей, систем; - Способность создания практически значимых объектов.

По итогам окончания третьего года:

- Способность излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

- Владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний.

- Готовность и способность применения теоретических знаний по физике для решения задач в реальном мире.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

| № п.п. | Тема | Количество часов | | | Формы организации занятий | Формы аттестации, контроля |
|------------------------------------|---|------------------|--------|----------|-------------------------------|---|
| | | Всего | Теория | Практика | | |
| 1. Модуль «Робототехника» | | | | | | |
| 1.1 | Введение | 2 | 1 | 1 | Лекция, беседа, практикум | Опрос |
| 1.2 | Основы конструирования. Моторы. | 8 | 4 | 4 | Лекция, беседа, практикум | Практическое задание |
| 1.3 | Программные структуры. | 4 | 2 | 2 | Лекция, беседа, практикум | Практическое задание |
| 1.4 | Работа с датчиками | 16 | 4 | 12 | Лекция, беседа, практикум | Опрос, Практическое задание |
| 1.5 | Работа с подсветкой, экраном и звуком | 6 | 3 | 3 | Лекция, беседа, практикум | Опрос, Практическое задание |
| 1.6 | Сложные алгоритмы | 8 | 2 | 6 | Лекция, беседа, практикум | Опрос, Практическое задание |
| 1.7 | Основные виды соревнований и элементы заданий | 16 | 4 | 12 | Лекция, тренировка, турнир | Практическое задание, соревнования роботов |
| 1.8 | Творческие проекты | 4 | 0 | 4 | Инд. задание | Защита проекта |
| 1.9 | Итоговое занятие «Привет, робот!» | 4 | 1 | 3 | Лекция, тренировка, турнир | Практическое задание, соревнования роботов |
| 2. Модуль «Роботы будущего» | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|----|---|----|------------------------------|--|
| 2.1 | Введение | 6 | 4 | 2 | Лекция | Опрос Практическое задание |
| 2.2 | Основы конструирования. Моторы | 4 | 2 | 2 | Лекция, беседа, практикум | Практическое задание |
| 2.3 | Программирование | 14 | 4 | 10 | Лекция, беседа, практикум | Практическое задание |
| 2.4 | Работа с данными | 6 | 4 | 2 | Лекция, беседа, практикум | Опрос, Практическое задание |
| 2.5 | Работа с датчиками | 10 | 4 | 6 | Лекция, беседа, практикум | Практическое задание |
| 2.6 | Основные виды соревнований и элементы заданий | 16 | 4 | 12 | Лекция, беседа, практикум | Практическое задание, состязания роботов |
| 2.7 | Творческие проекты | 8 | 0 | 8 | Инд. задание | Защита проекта |
| 2.8 | Итоговое занятие «Привет, робот!» | 4 | 1 | 3 | Лекция, | Практическое задание, |
| 3 Модуль «Соревновательная робототехника» | | | | | | |
| 3.1 | Введение | 1 | 1 | 0 | Лекция | Опрос |
| 3.2 | Программирование в среде EV3 | 5 | 2 | 3 | Лекция, беседа, | Опрос, Практическое |
| 3.3 | Программирование основных алгоритмов | 6 | 3 | 3 | Лекция, беседа, | Опрос, Практическое |
| 3.4 | Программирование сложных алгоритмов | 10 | 4 | 6 | Лекция, беседа, | Практическое задание |
| 3.5 | Подготовка и проведение основных видов соревнований | 42 | 8 | 34 | Лекция, тренировка, | Практическое задание, |
| 3.6 | Итоговое занятие «Привет, робот!» | 4 | 1 | 3 | Лекция, | Практическое задание, |

СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Все содержание дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника: конструирование и программирование» организовано в систему модулей:

- модуль «Робототехника» реализует стартовый уровень освоения программы.
- модуль «Роботы будущего» реализует базовый уровень освоения программы.
- модуль «Соревновательная робототехника» реализует продвинутый уровень освоения программы.

Каждый из модулей представляет собой логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам обучения, воспитания. Важнейшей характеристикой данной модульной программы является подвижность содержания и технологий, учет индивидуальных интересов, способностей и запросов обучающихся. Построение содержания программы по модульному типу позволяет обучающимся самим выбирать опорные знания с максимальной ориентацией на субъектный опыт, виды деятельности, способы участия в них, тем самым определяя оптимальные условия для самовыражения, самоопределения и развития индивидуальности личности ребенка.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Технология определения учебных результатов.

Работа обучающихся оценивается на основе проявленных знаний, умений, навыков, способности их практического применения в различных ситуациях.

Результат освоения программы оценивается достигнутым образовательным уровнем: высокий, средний, низкий.

Уровни определяются в соответствии с критериями оценки учебных результатов, определяемых совокупностью результатов различных форм контроля.

Используются формы контроля:

- входной;
- текущий;
- промежуточный;
- итоговый.

Формы контроля отражают:

- уровень теоретических знаний (широту кругозора; свободу восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой; осмысленность и свободу использования специальной терминологии и др.);
- уровень практической подготовки (соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения компьютерными технологиями; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности и др.);
- уровень развития и воспитанности (культура организации практического задания; аккуратность и ответственность при работе; развитость специальных и коммуникативных способностей, безопасной организации труда и др.).

Формы входного контроля.

Входная диагностика для освоения стартового уровня не предусмотрена, принимаются все желающие.

Входная диагностика для освоения базового уровня:

- для обучающихся, освоивших стартовый уровень, учитываются итоги промежуточной аттестации;

- для обучающихся, начинающих освоение общеразвивающей программы с базового уровня, предусмотрена процедура оценки готовности к заявленному уровню, которая может включать собеседование, практическое задание, теоретический опрос, тесты.

Формы текущего контроля.

Текущий контроль предусматривает систематическую проверку качества знаний и умений, навыков обучающихся на основе применения различных методик диагностики: опроса, наблюдения, анализа, тестирования, практической работы, защиты проекта, творческого отчета и соревновательной деятельности.

Для выполнения тестирования, практической работы, используются многоуровневые задания. Уровень исполнения выбирается обучающимися самостоятельно.

Результаты текущего контроля позволяют отслеживать активность обучающихся и качество усвоения учебного материала.

Формы промежуточной аттестации.

При проведении промежуточного контроля оценивается успешность продвижения обучающихся в области изучения алгоритмизации и программирования по итогам полугодия. Сроки проведения промежуточной аттестации:

| Уровень освоения программы | 1 полугодие | 2 полугодие |
|-----------------------------------|---|---|
| Стартовый | Промежуточная аттестация №1 - 17 учебная неделя | Промежуточная аттестация №2 - 34 учебная неделя |
| Базовый | Промежуточная аттестация №3 - 17 учебная неделя | Промежуточная аттестация №4 - 34 учебная неделя |
| Продвинутый | Промежуточная аттестация №5 - 17 учебная неделя | - |

Промежуточная аттестация предусматривает выполнение зачетных работ. Для проведения зачетных работ возможно использование таких форм диагностики результативности обучения, как тестирование, контрольная работа, творческая работа, проектная работа, соревнования и состязания.

Для выполнения тестирования, практической или контрольной работы используются многоуровневые задания. Уровень исполнения выбирается обучающимися самостоятельно.

При проведении промежуточной аттестации в форме творческой работы или проектной работы задание ориентировано на групповое и/или индивидуальное исполнение.

Формы итоговой аттестации.

При проведении итоговой аттестации осуществляется оценка качества усвоения обучающимися содержания программы «Робототехника: конструирование и программирование» по завершении всего образовательного курса. Срок проведения итоговой аттестации:

Для проведения итоговой аттестации возможно использование таких форм, как: тестирование, практическая работа, контрольная работа или выполнение и защита проектной работы. Для выполнения тестирования, практической работы, контрольной работы используются многоуровневые задания. Уровень исполнения выбирается обучающимися самостоятельно.

При проведении итоговой аттестации в форме проектной работы задание ориентировано на индивидуальное исполнение.

Критерии оценки образовательных результатов:

Для определения образовательных результатов используется трехуровневая система: высокий уровень, средний уровень, низкий уровень.

Оценка всех форм контроля осуществляется по бальной системе. Максимальное количество баллов для конкретного задания устанавливается педагогом в зависимости от предъявляемых требований. Для определения образовательного результата баллы соотносятся с процентными нормами. Критерии оценки образовательных результатов:

| Образовательные | Высокий уровень освоения | Средний уровень освоения | Низкий уровень освоения |
|---------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Личностные | 100-80% | 79-45% | менее 45% |
| Метапредметные | 100-80% | 79-45% | менее 45% |
| Предметные | 100-80% | 79-45% | менее 45% |
| Итоговый результат | 100-80% | 79-45% | менее 45% |

Итоговый результат соответствует среднему показателю образовательных результатов в совокупности.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

| № | Оценочные материалы | Приложение |
|----------|--|-------------------|
| 1 | Примерные материалы для проведения промежуточной аттестации №1 | 1 |
| 2 | Примерные материалы для проведения промежуточной аттестации №2 | 2, 6 |
| 3 | Примерные материалы для проведения промежуточной аттестации №3 | 3 |
| 4 | Примерные материалы для проведения промежуточной аттестации №4 | 4, 6 |
| 5 | Примерные материалы для проведения промежуточной аттестации №5 | 5 |
| 6 | Примерные материалы для проведения итоговой аттестации | 6 |

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 10-18 лет.

Категория обучающихся

На обучение по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника: конструирование и программирование» принимаются все желающие, достигшие установленного возраста.

Условия формирования групп: разновозрастные.

Количественный состав групп формируется в соответствии с учетом вида деятельности и составляет 12-15 человек.

К освоению стартового уровня - первого модуля «Робототехника» допускаются любые лица без предъявления требований к уровню образования.

К освоению базового уровня - второго модуля «Роботы будущего» допускаются обучающиеся, закончившие первый модуль «Робототехника».

К освоению продвинутого уровня - третьего модуля «Соревновательная робототехника» допускаются обучающиеся, закончившие второй модуль «Роботы будущего».

Каждый участник программы «Робототехника: конструирование и программирование» имеет право на обучение, начиная со второго модуля «Роботы будущего». Условием допуска

является оценка готовности к освоению материала базового уровня. В процессе процедуры оценки выявляются знания, умения и навыки, соответствующие установленным требованиям к освоению стартового уровня.

Срок реализации программы.

Трудоемкость обучения по программе составляет 204 часов, включая все виды аудиторной и внеаудиторной учебной работы. Общий срок обучения 3 года (102 недели). 1-й год обучения (68 учебных часов) реализация модуля «Робототехника». 2-й год обучения (68 учебных часов) реализация модуля «Роботы будущего». 3-й год обучения (68 учебных часов) реализация модуля «Соревновательная робототехника».

Форма обучения: очная.

Формы организации деятельности обучающихся на занятии:

индивидуально-групповая, фронтальная.

Форма проведения занятий:

- аудиторные (учебные занятия, практические занятия, творческие работы, проектные работы, состязания);
- внеаудиторные (экскурсии, конкурсы, социальные проекты, акции, семинары, конференции, соревнования) в рамках воспитательной работы, повышения заинтересованности обучающихся и мотивации к познавательной деятельности.

Режим занятий

Занятия проводятся по 2 академических часа в день. Всего 2 академических часа в неделю. Продолжительность одного академического часа 45 минут. Перемена 10 минут.

Материально-техническое обеспечение.

Кабинет робототехники:

- рабочие места для обучающихся;
- рабочее место для педагога;
- локальная компьютерная сеть;
- глобальная компьютерная сеть Интернет;
- конструктор Lego Mindstorms EV3 (базовый, ресурсный);
- проектор;
- доска маркерная.

Программное обеспечение:

- операционная система Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- браузер (Google Chrome); среда программирования Lego Mindstorms EV3.

Методическое обеспечение.

Учебно-методический комплекс:

- Информационно-справочный материал;
- сборник заданий;
- мультимедийные материалы;
- видеоматериалы.

Информационно-коммуникационные технологии:

- локальная компьютерная сеть в компьютерном классе;
- облачное хранилище Google Drive;
- граппа «Робототехника Кириши» в социальной сети «ВКонтакте»

<http://vk.com/robotkir/>.

Педагогические технологии:

Для успешной реализации программы применяются педагогические технологии:

- традиционная (репродуктивная) технология обучения (реализация схемы: изучение нового - закрепление - определение уровня усвоения на репродуктивном уровне);
- лично-ориентированное обучение (выполнение заданий с учетом подготовки обучающегося);
- проблемное обучение (постановка проблемы, анализ, предположения по решению поставленной проблемы);
- технологии развивающего обучения (разноуровневость заданий, обучение в сотрудничестве, самообучение);
- информационно-коммуникационные технологии;
- здоровьесберегающие технологии.