

Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение  
«Лицей № 21» города Кирова

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор МОАУ «Лицей № 21»  
города Кирова



Л. Д. Кожевникова  
Приказ № 150/01-01  
От 02 сентября 2024 года

**Рабочая программа  
курса внеурочной деятельности  
«Робототехника»  
для обучающихся 5–8 классов**

4 года обучения

Киров  
2024

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Робототехника» предназначена для учащихся с 5 по 8 класс общеобразовательных организаций. Рабочая программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования») с учётом Федеральной основной общеобразовательной программы основного общего образования (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»).

Программа служит основой для составления учителем календарно-тематического планирования курса.

Робототехника – прикладная наука, занимающаяся разработкой и эксплуатацией интеллектуальных автоматизированных технических систем для реализации их в различных сферах человеческой деятельности. Современные робототехнические системы включают в себя микропроцессорные системы управления, системы движения, оснащены развитым сенсорным обеспечением и средствами адаптации к изменяющимся условиям внешней среды.

Новизна программы заключается в инженерной направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром научно-технического творчества. Авторское воплощение замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для школьников, у которых наиболее выражена исследовательская компетенция. Сегодня робототехника – одно из наиболее востребованных и перспективных направлений как в научно-производственной сфере, в сфере образования, так и в детском научно-техническом творчестве.

Курс внеурочной деятельности «Робототехника» имеет техническую направленность. Он дает возможность на примере учебной платформы VEXcode IQ Blocks, Ardublockly научить детей программировать микроконтроллеры, работать с датчиками, работать с конструкторской документацией, проектировать и собирать готовые устройства, показать практическое применение знаний, полученных на уроках физики и информатики. Arduino – это электронный конструктор и удобная платформа быстрой разработки электронных устройств, для новичков и профессионалов. Платформа пользуется огромной популярностью во всем мире благодаря удобству и простоте языка программирования, а также открытой архитектуре и программному коду. Ardublockly — это визуальный редактор программирования для Arduino, основанный на Blockly от Google. Он использует взаимосвязывающиеся графические блоки для представления таких концепций кода, как переменные, логические выражения, циклы и

другие. Ardublockly позволяет применять принципы программирования без необходимости беспокоиться о синтаксисе. VEXcode — это среда программирования, которая учитывает возрастные особенности учащихся. Интуитивно понятные вид и устройство VEXcode позволяют ученикам быстро и легко приступить к работе. VEXcode IQ blocks — это графическая среда программирования, которая сочетает в себе плюсы графического программирования (наглядность потоков данных) и текстового программирования (все основные операторы управления, различные виды циклов, работа с булевой логикой и массивами, обработка событий, сопровождение команд текстом на английском языке). После запуска установочного файла остальной процесс происходит автоматически и не требует особенных умений.

Актуальность заключается в том, что программа обусловлена требованиями настоящего времени и заключается в формировании у обучающихся мотивации к получению инженерно-технических специальностей, связанных с робототехникой для возможного продолжения учебы в колледжах и вузах и последующей работы на предприятиях по инженерно-техническим специальностям. В результате обучения у учащихся складывается общее впечатление о решаемых инженерами задачах, об используемых ими методах работы. Также программа отражает способы формирования универсальных учебных действий, составляющих основу для профессионального самоопределения, саморазвития и непрерывного образования, выработки коммуникативных качеств, целостности общекультурного, личностного и познавательного развития учащихся. Программа призвана способствовать развитию познавательного и углублённого интереса детей к робототехнике и робототехническим устройствам, развитию их технического и логического мышления, активизации учебно-исследовательской деятельности в области робототехники, формированию потребности в самостоятельном получении новых знаний по основным направлениям робототехники, осознанному выбору воспитанниками будущей профессии.

**Целью** программы является раскрытие интеллектуального и творческого потенциала детей с использованием возможностей робототехники и практическое применение обучающимися знаний для разработки и внедрения технических проектов в дальнейшей деятельности.

**Задачи:**

- ознакомление со средой программирования VEXcode IQ blocks;
- ознакомление со средой программирования Ardublockly;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями;
- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники;
- воспитание информационной, технической и исследовательской культуры;
- развитие интереса к научно-техническому творчеству, технике, высоким технологиям;

- развитие алгоритмического и логического мышления;
- развитие способности учащихся творчески подходить к проблемным ситуациям и самостоятельно находить решения;
- воспитание интереса к конструированию и программированию;
- овладение навыками научно-технического конструирования и моделирования;
- формирование навыков коллективного труда;
- развитие коммуникативных навыков;
- организация внеурочной деятельности детей.

Программа курса предназначена для организации внеурочной деятельности при реализации модели вариативной части плана внеурочной деятельности с учетом содержания обновленных ФГОС по направлению «Преобладание учебно-познавательной деятельности» (дополнительное изучение учебных предметов (углубленное изучение отдельных учебных предметов)).

Программа курса составлена из расчёта 34 учебных часа – по 1 часу в неделю в 5, 6, 7, 8 классах. Занятия сочетают в себе теоретическую и практическую части.

Курс не предполагает промежуточной или итоговой аттестации учащихся. В процессе обучения, учащиеся получают знания и опыт в области «Робототехника». Оценивание уровня обученности школьников происходит по окончании курса, после выполнения и защиты индивидуальных проектов.

Методика обучения предполагает доступность восприятия теоретического материала, которая достигается за счет максимальной наглядности и неразрывности с практическими занятиями. На занятиях применяется личностно-ориентированное обучение, осуществляется индивидуальный подход к каждому учащемуся. Важным условием для успешного освоения программы является создание творческой атмосферы, что необходимо для возникновения отношений сотрудничества и взаимопонимания между педагогом и учащимися. Программа «Робототехника» построена на принципе последовательности, преемственности, который предусматривает изучение материала и построение всего курса обучения от простого к сложному. Благодаря многообразию типов конструктора усложняются изделия и способы конструирования, усложняются задачи, поставленные перед учащимися (начиная с показа по образцу, затем работа по схеме, по инструкции к самостоятельному творческому конструированию). Подбор и тематика изделий, предусмотренных программой, могут изменяться в зависимости от имеющегося материала, а также от умений и навыков учащихся.

Формы занятий – групповые и индивидуально-групповые. Имеют место как традиционные формы (рассказ, беседа, дискуссия, практическая работа), так и нетрадиционные (игры, праздники, конкурсы). Методы обучения: словесный, наглядный, практический.

Формы подведения итогов по программе: проведение выставок работ учащихся; участие во внутриучрежденческих выставках и конкурсах,

соревнованиях; участие в районных и областных выставках и конкурсах, соревнованиях.

С целью формирования навыков и расширения опыта самостоятельной работы учащихся предусмотрены следующие формы деятельности: работа с информационными ресурсами, исследование, просмотр, прослушивание, упражнения и т. д.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «РОБОТОТЕХНИКА»

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

#### *Патриотическое воспитание:*

ценностное отношение к историческому наследию; достижениям России в науке, искусстве, технологиях; понимание значения информатики как науки в жизни современного общества.

#### *Гражданское воспитание:*

осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка, соблюдение основополагающих норм информационного права и информационной безопасности; готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам в виртуальном пространстве.

#### *Духовно-нравственное воспитание:*

сформированность нравственного сознания, этического поведения; способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в сети Интернет.

#### *Трудовое воспитание:*

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; интерес к сферам профессиональной деятельности, связанным с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях информатики и научно-технического прогресса; умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни.

#### *Эстетическое воспитание:*

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества; способность воспринимать различные виды искусства, в том числе основанные на использовании информационных технологий.

#### *Ценности научного познания:*

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информатики, достижениям научно-технического прогресса и общественной практики, за счёт понимания роли информационных ресурсов, информационных процессов и информационных технологий в условиях цифровой трансформации многих сфер жизни современного общества; осознание ценности научной деятельности, готовность

осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

*Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:*

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, том числе и за счёт соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий.

*Экологическое воспитание:*

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей ИКТ.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Универсальные познавательные действия*

*Базовые логические действия:*

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

*Базовые исследовательские действия:*

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов; формирование научного типа мышления; владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из

разных предметных областей; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

*Работа с информацией:*

владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; оценивать достоверность, легитимность информации, её соответствие правовым и морально-этическим нормам; использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

*Универсальные коммуникативные действия*

*Общение:*

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и уметь смягчать конфликты; владеть различными способами общения и взаимодействия; аргументированно вести диалог; развёрнуто и логично излагать свою точку зрения.

*Сотрудничество:*

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива; принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы; оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям; предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

*Универсальные регулятивные действия*

*Самоорганизация:*

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; давать оценку новым ситуациям; расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений; делать осознанный

выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; оценивать приобретённый опыт; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

*Самоконтроль:*

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям; владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

*Принятие себя и других:*

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства; принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности; признавать своё право и право других на ошибки; развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате обучения учащиеся должны:

*знать:*

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов VEXcode IQ blocks;
- основные компоненты конструкторов Ardublockly;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как использовать созданные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий,
- самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;

*уметь:*

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);

- создавать действующие модели роботов на основе Ardublockly;
- создавать действующие модели роботов на основе VEXcode IQ blocks;
- создавать программы на компьютере;
- передавать (загружать) программы;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- самостоятельно находить сильные и слабые стороны конструкций, осуществлять контроль качества работы друг друга.

# СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «РОБОТОТЕХНИКА»

## 5 КЛАСС

### *Модуль 1. Введение в историю и идею робототехники*

Планирование работы. Техника безопасности на занятиях. Понятие о техническом моделировании. Значение техники в жизни людей. Знакомство с развитием робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Просмотр видео роликов о роботах и роботостроении. Понятие о системе, модели, конструировании, способах соединения, эффективности, измерении, силе, энергии. Создание и использование измерительных приборов, преобразовании энергии.

### *Модуль 2. Конструирование*

Понятие о жесткости, прочности. Принципы создания устойчивых и неустойчивых конструкций. Опора. Центр масс. Расчет точки, где находится центр масс. Изменение свойства объекта для придания ему большей или меньшей степени устойчивости. Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции. Колесо. Причины, по которым изобрели колесо. Применение колеса в зависимости от необходимого уровня маневренности. Технический рисунок. Технический проект «Самокат».

### *Модуль 3. Механизмы*

Основной принцип механики. Наклонная плоскость. Понятие «механизм». Классификация механизмов. Клин. Рычаги. Рычаг первого рода. Рычаги второго и третьего рода. Зубчатые передачи. Редуктор и мультиплексор. Резиномотор. Ременная передача. Цепная передача. Творческий проект «Ручной миксер».

## 6 КЛАСС

### *Модуль 4. Введение в историю и идею робототехники. Повторение*

Планирование работы. Техника безопасности на занятиях. Понятие о техническом моделировании. Значение техники в жизни людей.

### *Модуль 5. VEXcode IQ Blocks. Основные параметры установки и команды*

Язык программирования. Визуальный язык. Графическая среда. Запуск программы. Основные блоки команд VEXcode IQ Blocks. Вывод на экран приветствия, воспроизведение звука. Значок Brain, автономность.

### *Модуль 6. Движение. Датчики*

Маневрирование. Простые маневры: движение вперед, назад, повороты, движение на заданное расстояние. Трансмиссия. Параметры трансмиссии. Команды управления колесной базы. Скорость, задание условий, комментарии. Циклы, циклы repeat-until, while. Переменные, увеличение и уменьшение скорости. Датчик, польза датчика. Вывод значения датчика на экран. Распознавание цветов. Устройство обратной связи, условный оператор if. Распознавание объектов. Датчик цвета, датчик расстояния, камера- модуль технического зрения. Проект «Detecting objects». Регулирование угла поворота.

### *Модуль 7. Собственные проекты*

Вертушка Ньютона. Театр теней. Словесное описание работы. Техническое задание, которое описывает круг работы по конструированию и программированию. Написание программы и подключение робота.

#### *7 КЛАСС*

*Модуль 8. Введение в историю и идею робототехники. Повторение*  
Планирование работы. Техника безопасности на занятиях. Повторение: основные блоки команд, подключение, датчики, движение, датчик цвета, датчик расстояния, камера- модуль технического зрения.

### *Модуль 9. Проекты на базе VEXcode IQ Blocks*

Создание нового кода на основе готового кода конструктора VEX IQ: движение, привод, вывод на экран, звуки, события, управление, измерение, операторы, переменные.

### *Модуль 10. Собственные проекты на базе VEXcode IQ Blocks.*

Проект «Кто быстрее?», «Сад», «Дом», «Дача».

#### *8 КЛАСС*

*Модуль 11. Введение в историю и идею робототехники. Повторение*  
Планирование работы. Техника безопасности на занятиях. Знакомство с развитием робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Кодирование по TETRIX Ardublockly.

### *Модуль 12. Технический обзор контроллера PULSE*

Робототехнический контроллер PULSE. устройство контроллера PULSE. Устройство и принцип работы датчика: ультразвуковой датчик, датчик цвета, кнопка, зуммер, мини-реле, модуль Wi-Fi. Устройство и принцип работы электродвигателя, сервоприводов. Подключение датчиков, подключение электродвигателей постоянного тока, подключение сервоприводов, загрузка и выгрузка данных, подключение аккумуляторной батареи к контроллеру PULSE.

### *Модуль 13. TETRIX Ardublockly. Контроллер PULSE*

Панель инструментов: два вида блоков: блок - контроллер PULSE; блок - Arduino для дополнительных функций и программирования. Управление, электродвигатели, сервоприводы, датчики. Схема электрических соединений контроллера TETRIX PULSE.

*Модуль 14. Упражнения по конструированию и программированию Эко-робота*

Конструирование робота. Балка, кронштейн, держатель, соединитель, блочный соединитель для параллельного крепления балок. Конструирование робота. Балка, кронштейн, держатель, соединитель, блочный соединитель для параллельного крепления балок. Программирование робота по прохождению и заданного расстояния с помощью контроллера PULSE. Контроллер. Программирование контроллера. Составление программного кода. Тормоз, поворот дифференциальный привод. Составление программного кода. Расстояние, препятствие, ультразвук. Составление программного кода. Ультразвуковой датчик расстояния, кнопка, зуммер. Составление

программного кода. Трасса, препятствие, ультразвуковой датчик.  
Конструирование робота, составление программного года.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
«РОБОТОТЕХНИКА»**

**5 КЛАСС**

**1 час в неделю, всего 34 часа.**

Темы и число часов на их изучение	Содержание программы	Основные виды деятельности обучающегося при изучении темы
<b>Модуль 1. Введение в историю и идею робототехники</b>		
<p>Тема 1. Техника безопасности. Технологии. Ресурсы-продукты (1 час)</p>	<p>Правила техники безопасности на занятиях робототехникой; виды технологий; как технологии влияют на эффективность; как связаны между собой ресурсы и продукты; какое место в современном мире занимают робототехнические технологии</p>	<p>Приобретение специальных знаний в области техники безопасности и представлении о роботах и робототехнике</p>
<p>Тема 2. Система. Модель. Конструирование. Способы соединения (2 часа)</p>	<p>Определение понятий «модель» и «система»; названия деталей; возможные соединения деталей в конструкторе, основы построения чертежа модели; сборка модели с определенными признаками</p>	<p>Раскрывает смысл изучаемых понятий, приобретает навыки в основе построения чертежа, соединении деталей</p>
<p>Тема 3. Эффективность. Измерения. Создание и использование измерительных приборов (2 часа)</p>	<p>Понятие эффективности использования ресурсов; измерение времени, расстояния, скорости и массы, сравнение массы двух колес разного размера; применение измерений в реальной жизни. Конструирование установки для экспериментов по измерению расстояния, времени, скорости и по сравнению массы</p>	<p>Раскрывает смысл изучаемых понятий, учится применять полученные знания на практике</p>
<p>Тема 4. Силы (2 часа)</p>	<p>Определение понятия «сила»; измерение силы при помощи динамометра;</p>	<p>Раскрывает смысл изучаемых понятий, учится применять полученные знания на практике</p>

	<p>измерение силы, которую необходимо приложить для перетаскивания и толкания груза в разных условиях; определение силы, с которой объект известной массы действует на опору. Применение измерений в реальной жизни.</p> <p>Конструирование прибора динамометра</p>	
<p>Тема 5. Энергия (2 часа)</p>	<p>Определение понятия «энергия». Изменение потенциальной и кинетической энергии тела в зависимости от условий задачи.</p> <p>Конструирование тележки и установки для ее запуска в ходе эксперимента.</p>	<p>Раскрывает смысл изучаемых понятий, учится применять полученные знания на практике</p>
<p>Тема 6. Преобразование энергии (2 часа)</p>	<p>Закон сохранения энергии. Передача объекту необходимого количества энергии для точного выполнения задачи; преобразование одного вида энергии в другой. Конструирование тележки и установки для ее запуска в ходе эксперимента.</p>	<p>Раскрывает смысл изучаемых понятий, учится применять полученные знания на практике</p>
<p><b>Модуль 2. Конструирование</b></p>		
<p>Тема 7. Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций (2 часа)</p>	<p>Понятия «жесткость» и «прочность». Изменение свойства объекта для придания ему большего количества ребер жесткости; изменение жесткости и прочности конструкции в зависимости от задачи.</p> <p>Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции</p>	<p>Раскрывает смысл изучаемых понятий, учится применять полученные знания на практике</p>
<p>Тема 8. Принципы создания устойчивых и неустойчивых конструкций</p>	<p>Понятие устойчивости. Создание устойчивой и неустойчивой конструкции; оценивание степени устойчивости.</p>	<p>Раскрывает смысл изучаемых понятий, учится применять полученные знания на практике</p>

(2 часа)	Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции.	
Тема 9. Опора. Центр масс (2 часа)	Понятие «центр масс». Расчет точки, где находится центр масс. Изменение свойства объекта для придания ему большей или меньшей степени устойчивости. Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции.	Раскрывает смысл изучаемых понятий, учится применять полученные знания на практике
Тема 10. Колесо (1 час)	Причины, по которым изобрели колесо. Применение колеса в зависимости от необходимого уровня маневренности. Конструирование рулевого управления.	Раскрывает смысл изучаемых понятий, учится применять полученные знания на практике
Тема 11. Этапы технического проекта. Технический рисунок. Технический проект «Самокат» (2 часа)	Этапы разработки технического проекта: работа с техническим заданием, создание технического рисунка, конструирование опытного образца, тестирование опытного образца, представление опытного образца публике. Конструирование самоката.	Развитие умения выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом. Развитие образного, технического мышления и умения выражения собственного замысла. Приводит варианты улучшения существующей конструкции и работы электронного устройства
<b>Модуль 3. Механизмы</b>		
Тема 12. Основной принцип механики. Наклонная плоскость (1 час)	Понятие «механизм». Классификация механизмов. Создание механизмов, которые помогают затрачивать меньше сил при совершении действия. Конструирование тележки для экспериментов. Измерение сил, затраченных для подъема тележки при различных наклонах наклонной плоскости на фиксированную высоту;	Раскрывает смысл изучаемых понятий, учится применять полученные знания на практике

Тема 13. Клин (1 час)	Принцип работы простого механизма - клина.	Раскрывает смысл изучаемых понятий, учится применять полученные знания на практике
Тема 14. Рычаги. Рычаг первого рода (1 час)	Принципом работы рычага. Составляющие рычага: опора, место приложения силы и груз. Особенности рычага первого рода. Конструирование установки, демонстрирующей работу рычага первого рода.	Раскрывает смысл изучаемых понятий, учится применять полученные знания на практике
Тема 15. Рычаги второго и третьего рода (1 час)	Особенности рычага второго и третьего рода. Определение, какой род рычага используется для выигрыша в силе, какой - для выигрыша в скорости. Конструирование установки, демонстрирующей работу рычага второго и третьего рода.	Раскрывает смысл изучаемых понятий, учится применять полученные знания на практике
Тема 16. Зубчатые передачи (1 час)	Способы организации зубчатой передачи. Значимость первого и последнего зубчатых колес в зубчатой передаче; применение зубчатой передачи в реальной жизни.	Раскрывает смысл изучаемых понятий, учится применять полученные знания на практике
Тема 17. Зубчатые передачи. Редуктор и мультиплексор (2 часа)	Понятия «редуктор» и «мультипликатор». Конструирование установки, запускающей волчок;	Раскрывает смысл изучаемых понятий, учится применять полученные знания на практике
Тема 18. Зубчатая передача. Резиномотор. (1 час)	Устройство и принцип работы резиномотора. Определение передаточного отношения между двумя зубчатыми колесами в зубчатой передаче. Конструирование тележки на резиномоторе.	Раскрывает смысл изучаемых понятий, учится применять полученные знания на практике

<p>Тема 19. Ременная передача (1 час)</p>	<p>Принцип работы ременной передачи. Отличия ременной и зубчатой передачи; определение передаточного отношения между двумя шкивами в ременной передаче. конструирование гончарного круга.</p>	<p>Раскрывает смысл изучаемых понятий, учится применять полученные знания на практике</p>
<p>Тема 20. Цепная передача (1 час)</p>	<p>Принцип работы цепной передачи и ее особенности; определение передаточного отношения между двумя зубчатыми колесами в цепной передаче. Конструирование манипулятора</p>	<p>Раскрывает смысл изучаемых понятий, учится применять полученные знания на практике</p>
<p>Тема 21. Изобретатели и рационализаторы. Творческий проект «Ручной миксер» (2 часа)</p>	<p>Разработка технического проекта: поиск решения поставленной конструкторской задачи на примере разработки ручного миксера, создание технического рисунка, конструирование опытного образца, тестирование опытного образца, представление опытного образца публике. Особенности поиска решения поставленной конструкторской задачи. Конструирование ручного миксера. Тестирование опытного образца</p>	<p>Развитие умения выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом. Развитие образного, технического мышление и умения выражения собственного замысла. Приводит варианты улучшения существующей конструкции и работы электронного устройства</p>
<p>Тема 22. Самостоятельная творческая деятельность (2 часа)</p>	<p>Разработка проектов умных и робототехнических устройств. Самостоятельная творческая деятельность</p>	<p>Развитие умения выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом. Развитие образного, технического мышление и умения выражения собственного замысла. Приводит варианты улучшения существующей конструкции и работы электронного устройства</p>

## 6 КЛАСС

1 час в неделю, всего 34 часа.

Темы и число часов на их изучение	Содержание программы	Основные виды деятельности обучающегося при изучении темы
<b>Модуль 4. Введение в историю и идею робототехники. Повторение</b>		
Тема 1. Вводное занятие. Правила ТБ в кабинете робототехники при работе с конструкторами (1 час)	Планирование работы. Техника безопасности на занятиях. Понятие о техническом моделировании. Значение техники в жизни людей	Приобретение специальных знаний в области техники безопасности и представлении о роботах и робототехнике
Тема 2. История развития робототехники в мире, России. Робототехника и её законы (1 час)	Знакомство с развитием робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Просмотр видео роликов о роботах и роботостроении	Приобретение знаний использования робототехники и роботов в жизни.
<b>Модуль 5. VEXcode IQ Blocks. Основные параметры установки и команды</b>		
Тема 3. Визуальное (графическое) программирование (1 час)	Язык программирования. Визуальный язык. Графическая среда	Раскрывает смысл изучаемых понятий, знает существующие языки программирования
Тема 4. Запуск программы. Основные блоки команд VEXcode IQ Blocks (3 часа)	Основные программы: вывод на экран, звуки, события, управление, измерение, операторы, переменные	Раскрывает смысл изучаемых понятий, знает основные блоки команд VEXcode IQ Blocks
Тема 5. Первая программа (2 часа)	Вывод на экран приветствия, воспроизведение звука	Применяет полученные знания на практике, умеет составлять код, воспроизводить звук
Тема 6. Подключение робота (2 часа)	Значок Brain, автономность	Умеет подключать робота к компьютеру, настраивать основные характеристики
Тема 7. Самостоятельная творческая деятельность (2 часа)	Разработка проектов умных и робототехнических устройств. Самостоятельная творческая деятельность	Развитие умения выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом. Развитие образного, технического мышления и умения выражения собственного замысла. Приводит варианты улучшения существующей конструкции и работы электронного устройства
<b>Модуль 6. Движение. Датчики</b>		
Тема 8. Маневрирование (1 час)	Простые маневры: движение вперед, назад,	Раскрывает смысл изучаемых понятий. Приобретение навыков о движении робота вперед, назад,

	повороты, движение на заданное расстояние	поворотах, движении на заданное расстояние. Умеет составлять соответствующие заданию рабочие коды
Тема 9. Трансмиссия. Параметры трансмиссии (3 часа)	Переднеприводная трансмиссия, полноприводная трансмиссия. Гироскопический датчик	Раскрывает смысл изучаемых понятий, знает о видах и различиях трансмиссий
Тема 11. Команды управления колесной базы (2 часа)	Параметры колесной базы и размера колес	Раскрывает смысл изучаемых понятий, знает о особенностях колесной базы
Тема 12. Изменение скорости. Ускорение. (3 часа)	Скорость, задание условий, комментарии. Циклы, циклы repeat-until, while. Переменные, увеличение и уменьшение скорости	Раскрывает смысл изучаемых понятий, умеет применять циклы repeat-until, while. Умеет составлять соответствующие заданию рабочие коды
Тема 13. Датчик. (1 час)	Датчик, польза датчика. Вывод значения датчика на экран	Раскрывает смысл изучаемых понятий, умеет выводить значения датчика на экран
Тема 14. Распознавание цветов. (2 часа)	Устройство обратной связи, условный оператор if	Раскрывает смысл изучаемых понятий, умеет применять оператор if. Умеет составлять соответствующие заданию рабочие коды
Тема 15. Распознавание объектов (2 часа)	Датчик цвета, датчик расстояния, камера- модуль технического зрения. Проект «Detecting objects». Регулирование угла поворота	Раскрывает смысл изучаемых понятий, умеет выводить и получать значения датчика на экран
Тема 16. Самостоятельная творческая деятельность. (2 часа)	Разработка проектов умных и робототехнических устройств. Самостоятельная творческая деятельность	Развитие умения выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом. Развитие образного, технического мышление и умения выражения собственного замысла. Приводит варианты улучшения существующей конструкции и работы электронного устройства
<b>Модуль 7. Собственные проекты</b>		
Тема 17. Вертушка Ньютона. (2 часа)	Словесное описание работы. Техническое задание, которое описывает круг работы по конструированию и программированию. Написание программы и подключение робота	Развитие умения выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом. Развитие образного, технического мышление и умения выражения собственного замысла. Приводит варианты создания конструкции и работы электронного устройства

Тема 18. Самостоятельная творческая деятельность. (1 час)	Разработка проектов умных и робототехнических устройств. Самостоятельная творческая деятельность	Развитие умения выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом. Развитие образного, технического мышления и умения выражения собственного замысла. Приводит варианты улучшения существующей конструкции и работы электронного устройства
Тема 19. Театр теней. (2 часа)	Словесное описание работы. Техническое задание, которое описывает круг работы по конструированию и программированию. Написание программы и подключение робота	Развитие умения выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом. Развитие образного, технического мышления и умения выражения собственного замысла. Приводит варианты создания конструкции и работы электронного устройства
Тема 20. Самостоятельная творческая деятельность. (1 час)	Разработка проектов умных и робототехнических устройств. Самостоятельная творческая деятельность	Развитие умения выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом. Развитие образного, технического мышления и умения выражения собственного замысла. Приводит варианты улучшения существующей конструкции и работы электронного устройства

## 7 КЛАСС

1 час в неделю, всего 34 часа.

Темы и число часов на их изучение	Содержание программы	Основные виды деятельности обучающегося при изучении темы
<b>Модуль 8. Введение в историю и идею робототехники. Повторение</b>		
Тема 1. Вводное занятие. Правила ТБ в кабинете робототехники при работе с конструкторами. (1 час)	Планирование работы. Техника безопасности на занятиях. Понятие о техническом моделировании. Значение техники в жизни людей	Приобретение специальных знаний в области техники безопасности и представлении о роботах и робототехнике
Тема 2. Повторение материала программы 2-го года обучения (1 час)	Основные блоки команд, подключение, датчики, движение, датчик цвета, датчик расстояния, камера-модуль технического зрения	Актуализация знаний о пройденном материале
<b>Модуль 9. Проекты на базе VEXcode IQ Blocks</b>		
Тема 3. Движение (2 часа)	Создание нового кода на основе готового кода конструктора VEX IQ	Приводит варианты улучшения существующего кода, создаёт новый код на основе полученных знаний

Тема 4. Привод (2 часа)	Создание нового кода на основе готового кода конструктора VEX IQ	Приводит варианты улучшения существующего кода, создаёт новый код на основе полученных знаний
Тема 5. Вывод на экран (2 часа)	Создание нового кода на основе готового кода конструктора VEX IQ	Приводит варианты улучшения существующего кода, создаёт новый код на основе полученных знаний
Тема 6. Звуки (2 часа)	Создание нового кода на основе готового кода конструктора VEX IQ	Приводит варианты улучшения существующего кода, создаёт новый код на основе полученных знаний
Тема 7. События (2 часа)	Создание нового кода на основе готового кода конструктора VEX IQ	Приводит варианты улучшения существующего кода, создаёт новый код на основе полученных знаний
Тема 8. Управление (2 часа)	Создание нового кода на основе готового кода конструктора VEX IQ	Приводит варианты улучшения существующего кода, создаёт новый код на основе полученных знаний
Тема 9. Измерение (2 часа)	Создание нового кода на основе готового кода конструктора VEX IQ	Приводит варианты улучшения существующего кода, создаёт новый код на основе полученных знаний
Тема 10. Операторы (2 часа)	Создание нового кода на основе готового кода конструктора VEX IQ	Приводит варианты улучшения существующего кода, создаёт новый код на основе полученных знаний
Тема 11. Переменные (2 часа)	Создание нового кода на основе готового кода конструктора VEX IQ	Приводит варианты улучшения существующего кода, создаёт новый код на основе полученных знаний
<b>Модуль 10. Собственные проекты на базе VEXcode IQ Blocks</b>		
Тема 12. Проект «Кто быстрее?» (3 часа)	Написание программы движения робота, внутригрупповые соревнования по скорости проезда маршрута роботом, создание маршрута	Развитие умения выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом. Развитие образного, технического мышления и умения выражения собственного замысла. Приводит варианты улучшения существующей конструкции и работы электронного устройства
Тема 13. Проект «Сад» (3 часа)	Написание программы по распознаванию цветов роботом, внутригрупповые соревнования, создание проекта сада	Развитие умения выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом. Развитие образного, технического мышления и умения выражения собственного замысла. Приводит варианты улучшения существующей конструкции и работы электронного устройства

Тема 15. Проект «Дом» (3 часа)	Написание программы по распознаванию объектов, внутригрупповые соревнования по распознаванию объектов в макете дома, создание макета дома	Развитие умения выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом. Развитие образного, технического мышления и умения выражения собственного замысла. Приводит варианты улучшения существующей конструкции и работы электронного устройства
Тема 16. Проект «Дача» (3 часа)	Написание программы по движению робота, распознаванию объектов, цветов, внутригрупповые соревнования, создание общего макета из ранее изготовленных	Развитие умения выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом. Развитие образного, технического мышления и умения выражения собственного замысла. Приводит варианты улучшения существующей конструкции и работы электронного устройства
Тема 17. Самостоятельная творческая деятельность (2 часа)	Разработка проектов умных и робототехнических устройств. Самостоятельная творческая деятельность	Развитие умения выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом. Развитие образного, технического мышления и умения выражения собственного замысла. Приводит варианты улучшения существующей конструкции и работы электронного устройства

## 8 КЛАСС

1 час в неделю, всего 34 часа.

Темы и число часов на их изучение	Содержание программы	Основные виды деятельности обучающегося при изучении темы
<b>Модуль 11. Введение в историю и идею робототехники. Повторение</b>		
Тема 1. Вводное занятие. Правила ТБ в кабинете робототехники при работе с конструкторами. (1 час)	Планирование работы. Техника безопасности на занятиях. Понятие о техническом моделировании. Значение техники в жизни людей	Приобретение специальных знаний в области техники безопасности и представлении о роботах и робототехнике
Тема 2. История развития робототехники в мире, России. Робототехника и её законы. Ardublockly (1 час)	Знакомство с развитием робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Кодирование по TETRIX Ardublockly	Приобретение знаний о истории и использовании робототехники и роботов в жизни. Приобретение знаний об истории появления Arduino, TETRIX Ardublockly
<b>Модуль 12. Технический обзор контроллера PULSE</b>		
Тема 3. Робототехнический контроллер PULSE	Понятие «программируемое	Раскрывает смысл изучаемых понятий, знает устройство контроллера PULSE

(1 час)	устройство», устройство контроллера PULSE	
Тема 4. Датчик (1 час)	Устройство и принцип работы датчика: ультразвуковой датчик, датчик цвета, кнопка, зуммер, мини-реле, модуль Wi-Fi.	Раскрывает смысл изучаемых понятий, знает устройство и принцип работы датчиков
Тема 5. Электродвигатель, сервопривод (1 час)	Устройство и принцип работы электродвигателя, сервоприводов	Раскрывает смысл изучаемых понятий, знает устройство и принцип работы электродвигателя, сервоприводов
Тема 6. Подключение оборудования к контроллеру PULSE (2 часа)	Подключение датчиков, подключение электродвигателей постоянного тока, подключение сервоприводов, загрузка и выгрузка данных, подключение аккумуляторной батареи к контроллеру PULSE	Раскрывает смысл изучаемых понятий, умеет подключать датчики, электродвигатели, сервоприводы к контроллеру PULSE. Умеет загружать и выгружать данные, подключать аккумуляторную батарею к контроллеру PULSE
<b>Модуль 13. TETRIX Ardublockly. Контроллер PULSE</b>		
Тема 7. Знакомство с TETRIX Ardublockly (2 часа)	Панель инструментов: два вида блоков: блок - контроллер PULSE; блок - Arduino для дополнительных функций и программирования	Раскрывает смысл изучаемых понятий, знает особенности блока контроллера PULSE
Тема 8. Блоки PULSE (2 часа)	Управление, электродвигатели, сервоприводы, датчики	Раскрывает смысл изучаемых понятий, знает особенности устройства и управления электродвигателя, сервоприводов, датчиков
Тема 9. Электромонтажная схема контроллера PULSE (2 часа)	Схема электрических соединений контроллера TETRIX PULSE	Раскрывает смысл изучаемых понятий, знает схему электрических соединений контроллера TETRIX PULSE
<b>Модуль 14. Упражнения по конструированию и программированию Эко-робота</b>		
Тема 10. Упражнение №1. Конструирование робота. (3 часа)	Конструирование робота. Балка, кронштейн, держатель, соединитель, блочный соединитель для параллельного крепления балок	Раскрывает смысл изучаемых понятий. Умеет конструировать простейшего двухколёсного робота
Тема 11. Упражнение № 2. Передний ход, задний ход (2 часа)	Программирование робота по прохождению и заданного расстояния с помощью контроллера PULSE	Раскрывает смысл изучаемых понятий. Умеет программировать робота так, чтобы он проходил заданное расстояние с помощью контроллера PULSE

Тема 12. Конкурсное задание № 1. Пройди заданное расстояние (2 часа)	Контроллер. Программирование контроллера. Составление программного кода	Раскрывает смысл изучаемых понятий. Применяет усвоенные навыки программирования, чтобы передвинуть робота на заданное расстояние с помощью контроллера PULSE
Тема 13. Упражнение № 3. Поворот, поворот, поворот (2 часа)	Тормоз, поворот дифференциальный привод. Составление программного кода	Раскрывает смысл изучаемых понятий. Умеет программировать робота так, чтобы он поворачивал по командам контроллера PULSE
Тема 14. Упражнение № 4. Объезд препятствий (2 часа)	Расстояние, препятствие, ультразвук. Составление программного кода	Раскрывает смысл изучаемых понятий. Умеет программировать робота так, чтобы он обходил препятствие с помощью сигнала от ультразвукового датчика
Тема 15. Упражнение №5. Направо или налево? (2 часа)	Ультразвуковой датчик расстояния, кнопка, зуммер. Составление программного кода	Составление программного кода. Знает, как запрограммировать робота для выбора типа движения после встречи с препятствием
Тема 16. Конкурсное задание № 2. Пройди по испытательной трассе (2 часа)	Трасса, препятствие, ультразвуковой датчик. Составление программного кода	Составление программного кода. Программирует робота так, чтобы он успешно прошёл по трассе, в которую включены прямоугольные повороты, и объехал препятствие
Тема 17. Заключительное конкурсное задание. Сконструировать самый миниатюрный автономный автомобиль (4 часа)	Конструирование робота, составление программного кода. Самостоятельная творческая деятельность	Развитие умения выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом. Развитие образного, технического мышления и умения выражения собственного замысла. Приводит варианты улучшения существующей конструкции и работы электронного устройства
Тема 18. Самостоятельная творческая деятельность (2 часа)	Разработка проектов умных и робототехнических устройств. Самостоятельная творческая деятельность	Развитие умения выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом. Развитие образного, технического мышления и умения выражения собственного замысла. Приводит варианты улучшения существующей конструкции и работы электронного устройства

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. ArduinoMaster – Российское Ардуино сообщество. Уроки Ардуино. – URL: <https://arduinomaster.ru/uroki-arduino/>
2. Pitsco Tetrix Prime – Робот ЭКО, методическое пособие, 2021 – 56с.
3. Белов А. В. ARDUINO. От азов программирования до создания практических устройств. – СПб.: Наука и Техника, 2018. – 480 с.
4. Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем. – Воронеж: изд-во воронежского университета, 2002 г.
5. Винницкий Ю.А. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов. - М.: ВHV, 2019. – 240 с.
6. Волкова Е.В., Мацаль И.И. Основы программирования в среде VEXcode IQ: учебно-методическое пособие. –М.: Экзамен, 2021 – 64 с.
7. Волкова С.В. «Конструирование», — М: «Просвещение», 2010г.
8. Киселев А. Н. Изучаем Arduino. 65 проектов своими руками. – СПб.: Питер, 2017. – 400 с.
9. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
10. Курс «Arduino для начинающих». – <http://edurobots.ru/kurs-arduino-dlya-nachinayushhix>
11. Мамичев Д. И. Программирование на Ардуино. От простого к сложному. – М.: Солон-пресс, 2018. – 244 с.
12. Огановская Е.Ю., Князева И.В., Гайсина С.В. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании. – М.: Каро, 2017. – 208 с.
13. Русин Г.С., Иркова Ю.А., Дубовик Е.В. Привет, робот! Моя первая книга по робототехнике. – М.: Наука и Техника, 2018. – 304 с.
14. Стюарт Я. Arduino для начинающих. Самый простой пошаговый самоучитель. – М.: Эксмо, 2017. – 256 с.
15. Тарапата В.В., Самылкина Н.Н. Робототехника в школе. Методика, программы, проекты. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 109 с.
16. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М: ИНТ. – 80 с.
17. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 176 с.
18. Халамов В. Н. Образовательная робототехника на уроках информатики и физики в средней школе: уч.-метод. пособие. – Челябинск: Взгляд, 2011. – 160 с.
19. Энциклопедия знаний Амперки. Уроки Ардуино. – URL: <http://wiki.amperka.ru/>

20.Юревич Е.И. Основы робототехники. Учебное пособие. – М.: ВНУ, 2018.  
– 304 с.

РЕСУРСЫ ДЕТСКОГО ТЕХНОПАРКА «КВАНТОРИУМ»,  
ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Кабинет, оборудованный для проведения занятий (16 рабочих мест).
2. Наборы Технолаб: начальный уровень (8 шт.).
3. Наборы TETRIX PRIME: робототехнический набор для создания радиоуправляемых моделей (8 шт.).
4. Программное обеспечение TETRIX Ardublockly, по количеству компьютеров в классе.
5. Программное обеспечение VEXcode IQ blocks, по количеству компьютеров в классе.
6. Дополнительные периферийные устройства (принтер, сканер, мультимедийный проектор).