



**Детский технопарк «Кванториум»
на базе муниципального общеобразовательного учреждения «Гимназия № 3»**

Принято на заседании
Педагогического совета
Протокол №2
от «21» июля 2024 г.



УТВЕРЖДЕНО
директор МОУ "Гимназия №3"
Кумсков В.В
от «19» августа 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Робототехника Ардуино»
Техническая направленность**

Возраст обучающихся: 12 - 14 лет
Срок реализации: 5 месяцев

Автор – составитель программы:
Назаров Иван Владимирович
педагог дополнительного образования

Ярославль, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка
2. Учебно-тематический план
3. Содержание программы
4. Воспитательный компонент
5. Организационно-педагогические условия реализации программы
6. Список литературы и иных источников

1. Пояснительная записка

Детский технопарк «Кванториум» на базе МОУ «Гимназия №3» создан в 2022 году в рамках федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование». Он призван обеспечить расширение содержания образования с целью развития у обучающихся современных компетенций и навыков, в том числе естественно-научной, математической, информационной грамотности, формирования критического и креативного мышления.

Детский технопарк «Кванториум» является частью образовательной среды общеобразовательной организации, на базе которой осуществляется дополнительное образование детей по программам естественно-научной и технической направленностей.

Нормативно-правовое обеспечение программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника Ардуино» (далее - программа) разработана с учетом:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ» (с изменениями от 25.12.2018г.).
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 09 ноября 2018 г. № 196 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями от 30.09.2020);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р
- «Концепция развития дополнительного образования детей»
- Федеральный закон от 29.12.2010 №436-ФЗ (ред.18.12.2018 г.) «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию»
- Приказ Минтруда и социальной защиты населения Российской Федерации от 5.05.2018 г. №298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 01.01.2021 № 628
- «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»
- Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития систем дополнительного образования детей»
- Постановления Правительства ЯО № 527-п от 17.07.2018 «О внедрении системы персонализированного дополнительного образования детей в Ярославской области»;
- Постановление Правительства ЯО № 527-п 17.07.2018 (в редакции постановления Правительства области от 15.04.2022 г. № 285-п) Концепция персонализированного дополнительного образования детей в Ярославской области;
- Приказа департамента образования ЯО от 23.12.2021 №01-05/1178 «Об утверждении программы персонализированного финансирования ДОД»;
- Устава МОУ «Гимназия №3»
- Положение о порядке зачисления, перевода, отчисления обучающихся в объединения и творческие коллективы МОУ «Гимназия №3» Приказ №01-12/385 от 14 августа 2019г.;
- Плана мероприятий детского технопарка «Кванториум» на базе МОУ «Гимназия №3» на 2024-2025 учебный год.

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника Ардуино» относится к программам технической направленности.

Цель и задачи образовательной программы

Цель:

Обеспечение комплексного образовательного процесса, направленного на развитие у детей 6-7-го класса практических навыков работы с образовательными конструкторами Ардуино, а также стимулирование интереса к науке, технологиям, инженерии и математике через активное конструирование и программирование роботов.

Задачи:

Обучающие задачи:

Научить учащихся конструированию роботов из образовательных наборов Ардуино, как по инструкции, так и творчески.

- Обучить использованию дополнительного оборудования кванториума для расширения возможностей проектов.
- Развить умения и навыки программирования роботов и выполнения разнообразных задач по робототехнике.
- Ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

Развивающие задачи:

- Сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования.
- Стимулировать развитие мелкой моторики, пространственного и алгоритмического мышления.
- Сформировать основы научного мировоззрения и умение анализировать события.
- Научить подмечать закономерности, выдвигать гипотезы, проверять их экспериментально и делать обобщающие выводы.
- Познакомить с правилами наглядной и эффективной защиты индивидуального проекта.

Воспитательные задачи:

- Воспитать волевые качества и умение доводить начатое дело до конца.
- Стимулировать интерес к выбору будущей профессии в сфере робототехники и программирования.
- Воспитать умение ценить достижения других и стремление к успеху.
- Формировать целеустремлённость, настойчивость и последовательность в деятельности.
- Приучить к самостоятельности и аккуратному выполнению работы.

Эти задачи направлены на всестороннее развитие учащихся и подготовку их к успешной работе в современном технологическом обществе.

Актуальность, новизна и значимость программы

Актуальность развития робототехники в России особенно важна в свете прогресса в областях нанотехнологий, электроники, механики и программирования. Современный технологический мир ставит робототехнику в центр инноваций, и обучение её основам с раннего возраста способствует формированию у учащихся критически важных навыков, таких как решение проблем, логическое мышление и творчество. Интеграция конструирования и программирования в образовательный процесс через робототехнику позволяет объединить преподавание информатики, математики, физики и других наук, способствуя развитию инженерного мышления и системного подхода. Такой подход не только закладывает основы для

успешного будущего в эпоху, где интеллектуальный потенциал и передовые технологии определяют успех страны, но и открывает широкие перспективы для применения знаний в различных сферах, включая искусственный интеллект, биологию, транспорт и медицину. Робототехника становится мощным инструментом для активного участия учащихся в формировании меняющегося мира и решения актуальных задач современности.

Отличительные особенности образовательной программы

- **Интеграция дисциплин:** Программа объединяет информатику, математику, физику и естественные науки, что способствует комплексному развитию инженерного мышления.
- **Развитие критических навыков:** Фокус на решении проблем, логическом и пространственном мышлении, а также на творческом подходе к задачам.
- **Практическое применение знаний:** Работа с реальными системами, такими как Ардуино, позволяет учащимся применять теоретические знания в практических проектах.
- **Подготовка к будущим вызовам:** Программа направлена на подготовку учащихся к активному участию в технологическом будущем и решению современных задач.
- **Мультидисциплинарный подход:** Робототехника используется как инструмент для интеграции различных областей знаний и развития системного мышления.
- **Адаптация к меняющемуся миру:** Обучение робототехнике позволяет учащимся адаптироваться к быстро меняющимся технологическим реалиям.
- **Широкие перспективы применения:** Знания и навыки, полученные в ходе обучения, применимы в различных отраслях, от искусственного интеллекта до медицины и оборонной промышленности.

Категория обучающихся

Данная образовательная программа разработана для работы с новичками обучающимися, от 12 до 14 лет (5-6 классы), а также для продолжающих учеников, предыдущих годов обучения. Программа не адаптирована для обучающихся с ОВЗ.

Условия и сроки реализации образовательной программы

Наполняемость группы не менее 10 и не более 15 человек.

Форма обучения – очная, очно-заочная с использованием дистанционных технологий, ИКТ

Режим занятий. При очной форме обучения: 1 раз в неделю по 2 академических часа (по 30-45 минут в зависимости от формы обучения и вида занятий) с 10-минутным перерывом. При использовании дистанционных технологий занятия по 2-3 часа (по 30 минут) на платформах Discord, Zoom и др. в виде онлайн-конференции. При использовании очно-заочной формы обучения не менее трети объема аудиторных часов должно быть реализовано очной форме, остальные - заочно и с применением дистанционных технологий.

Объем учебной нагрузки в год – 72 часов, в неделю – 2 часов.

Продолжительность учебного года – 36 недель.

Занятия проводятся в кабинете робототехники, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим требованиям.

Форма занятий - групповая, по подгруппам.

Уровень освоения – стартовый / продолжающий.

Примерный календарный учебный график
График формируется после утверждения расписания.

Планируемые результаты обучения

Предметные результаты:

- Способность и готовность применять необходимые для построения моделей, знания принципов действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных, электромеханических, электронных элементов и средств вычислительной техники);
- Способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;
- Владение навыками разработки макетов информационных, механических, электронных и микропроцессорных модулей;
- Владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;
- Умение проводить настройку и отладку конструкции робота.

Метапредметные результаты:

- Планирование деятельности: определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата, составление плана и последовательности действий;
- Прогнозирование результата деятельности и его характеристики;
- Коррекция деятельности: внесение необходимых дополнений и корректив в план действий;
- Умение выбирать источники информации, необходимые для решения задачи (средства массовой информации, электронные базы данных, информационно-телекоммуникационные системы, Интернет, словари, справочники, энциклопедии и др.);
- умение выбирать средства ИКТ для решения задач из разных сфер человеческой деятельности;

Личностные результаты:

- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к
- продолжению обучения с использованием ИКТ.
- навыки самооценки, навыки рефлексии;
- сформированность представлений о мире профессий, связанных с робототехникой, и требованиях, предъявляемых различными востребованными профессиями, такими как инженер-механик, конструктор, архитектор, программист, инженер-конструктор по робототехнике;

Способы отслеживания результатов освоения программы учащимися:

- педагогическое наблюдение в ходе занятий;
- презентации в конце изучения темы;
- участие в конкурсах различного уровня.

2. Учебно-тематический план программы «Робототехника Ардуино»

№ п/п	Тема занятия	Теория (час.)	Практика (час.)	Всего (час.)	Форма контроля
1	Вводное занятие	2	2	4	Фронтальная
2	Знакомство с платой Arduino	4	8	12	Комбинированная
3	Сенсоры и датчики	10	14	24	Фронтальная
4	Управление двигателями и манипуляторами	4	8	12	Групповая
5	Моделирование корпусов	4	6	10	Комбинированная
6	Творческие проекты	2	8	10	Защита проекта
Итого	-	26	46	72	-

3. Содержание образовательной программы

Тема 1. Вводные занятия (4 часа).

Теория:

- Знакомство с кванториумом;
- Правила поведения в кванториуме, кабинете робототехники;
- Инструктаж по технике безопасности при работе с оборудованием, ручным и электрическим инструментом, а также правила пользования ПК;
- Противопожарная безопасность.

Практика:

Опрос учащихся по технике безопасности, противопожарной безопасности, а также правилах поведения.

Тема 2. Знакомство с платой Arduino. (12 часов).

Теория:

- Знакомство с микроконтроллером. Возможности платформы.

Практика:

- Регистрация на сайте Tinkercad;
- Работа в программе. Выполнение тестового задания.
- Управление светодиодом на макетной доске, светофор, мигающие светодиоды.

Тема 3. Свет и звук, сенсоры и датчики (24 часа).

Теория:

Знакомство с резисторами, светодиодами;

- Терменвокс. Подключение фоторезистора, пьезопищалки. Воспроизведение звука;
- Особенности подключения и программирования кнопки;
- Воспроизведение звука;
- Последовательное и параллельное подключение резисторов. Фоторезистор;
- Подключение и программирование RGB-светодиода;
- Знакомство с устройством и функциями транзистора;
- Подключение трех кнопок и пьезопищалки;
- Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой;
- Подключение инфракрасного датчика.
- Подключение датчика температуры.
- Моделирование работы дорожного трехцветного светофора.

Практика:

- Выполнение практических работ;
- Выполнение конкурсных работ;

Тема 4. Управление двигателями. (12 часов).

Теория:

- Движение объектов. Постоянные двигатели. Шаговые двигатели. Серводвигатели.

Основы управления сервоприводом. Драйвер мотора.

– Устройство и принцип работы серводвигателя.

Практика:

– скорость вращения мотора, изменение направления вращения, угол поворота сервомоторов;

Тема 5. Моделирование корпусов (10 часов).

Теория:

– Знакомство с интерфейсом программы «Autodesk's Fusion 360»;

– Знакомство с 3D принтером;

Практика:

– Создание объекта с помощью 3D принтера;

– Постобработка 3D объектов;

Тема 4. Творческие проекты (10 часов).

Практика:

– сборка, программирование, настройка и тестирование итогового проекта.

Воспитательный компонент

Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания детей

Целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачами воспитания по программе являются:

— усвоение детьми знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций; информирование детей, организация общения между ними на содержательной основе целевых ориентиров воспитания;

— формирование и развитие личностного отношения детей к художественно-эстетическим занятиям, к собственным нравственным позициям и этике поведения в учебном коллективе;

— приобретение детьми опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений в составе учебной группы, применение полученных знаний, организация активностей детей, их ответственного поведения, создание, поддержка и развитие среды воспитания детей, условий физической безопасности, комфорта, активностей и обстоятельств общения, социализации, признания, самореализации, творчества при освоении предметного и метапредметного содержания программы.

Целевые ориентиры воспитания детей по программе:

- интереса к технической деятельности, истории техники в России и мире, к достижениям российской и мировой технической мысли;
- понимание значения техники в жизни российского общества;
- навыков определения достоверности и этики технических идей;
- уважения к достижениям в технике своих земляков;
- воли, упорства, дисциплинированности в реализации проектов.

Формы и методы воспитания

Решение задач информирования детей, создания и поддержки воспитывающей среды общения и успешной деятельности, формирования межличностных отношений на основе российских традиционных духовных ценностей осуществляется на каждом из учебных занятий. Ключевой формой воспитания детей при реализации программы является организация их взаимодействий, в подготовке и проведении календарных праздников с участием родителей (законных представителей), организация, проведение и выступление на мероприятиях детского центра

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются методы воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей); метод упражнений (приучения); методы одобрения и осуждения поведения детей, педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных представителей), индивидуальных и возрастных особенностей детей младшего возраста) и стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного); метод переключения в деятельности; методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

Условия воспитания, анализ результатов

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности обучающихся на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации, а также на выездных базах, площадках, мероприятиях в других организациях с учётом установленных правил и норм деятельности на этих площадках.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей, интервью с ними) и после её завершения (итоговые исследования результатов реализации программы за учебный период, учебный год). Анализ результатов воспитания по программе не предусматривает определение персонифицированного уровня воспитанности, развития качеств личности конкретного ребёнка, обучающегося, а получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определённых в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся: что удалось достичь, а что является предметом воспитательной работы в будущем. Результаты, полученные в ходе оценочных процедур — опросов, интервью — используются только в виде агрегированных усреднённых и анонимных данных.

5. Организационно-педагогические условия реализации программы

Формы оценивания для отслеживания динамики освоения данной дополнительной общеобразовательной программы и анализа результатов образовательной деятельности разработан педагогический мониторинг. Мониторинг осуществляется в течение всего учебного года и включает первичную диагностику, а также промежуточную и итоговую аттестацию.

Вводный контроль (первичная диагностика) проводится в начале учебного года (сентябрь) для определения уровня подготовки обучающихся и впервые поступивших учеников. Форма проведения – беседа.

Текущий контроль осуществляется в процессе проведения каждого учебного занятия. Направлен на закрепление теоретического и практического материала по изучаемой теме. Форма проведения – практические работы или состязание.

Промежуточный контроль (промежуточная аттестация) проводится по итогам разделов. Форма проведения – практические работы или состязание.

Итоговая аттестация проводится в конце обучения для демонстрации достигнутого результата.

Контроль знаний проводится в форме тестовых заданий и творческих работ.

Итоговая оценка выставляется с учетом результатов итоговой аттестации, результативности участия в конкурсах разного уровня.

Критериями оценки освоения программы являются:

- соответствие уровня теоретических знаний, практических умений обучающихся программным требованиям;
- самостоятельность работы;
- осмысленность действий;
- соответствие практической деятельности программным требованиям;

Программа предполагает выполнение обучающимися самостоятельных заданий, что позволит оценить уровень освоения материала и понимание структуры и функционирования изучаемых механизмов.

Критерии уровня освоения программного материала:

Низкий уровень	Учебный материал усваивается бессистемно. Обучающейся овладел менее 1 /2 объема теоретических знаний и практических умений, навыков, предусмотренных программой. Работоспособность крайне низкая. Осваивает легкие задания. Есть недостатки также в личностных качествах: Обучающийся эмоционально неустойчив, проявляет недоверие к окружающим, боится общения. Часто наблюдаются негативные реакции на просьбы взрослых, капризы.
Средний уровень	Обучающийся овладел не менее 1 /2 объема теоретических знаний и практических умений, навыков, предусмотренных программой. Осваивает задания средней сложности. Личностные качества соответствуют «средним», «нормальным»: у ребёнка преобладает эмоционально-положительное настроение, приветлив с окружающими, проявляет активный интерес к словам и действиям сверстников и взрослых.
Высокий уровень	Обучающийся показывает высокий уровень знаний теоретического материала, овладел всеми умениями и навыками, предусмотренными программой. Осваивает задания повышенной трудности. Личностные характеристики соответствуют нормам поведения детей данного возраста: Обучающийся сохраняет жизнерадостное настроение, проявляет активность

**Материально-техническое обеспечение программы
Условия реализации программы**

1. Учебно-методические:

- Доступ в сеть Интернет
- Фото и видеоматериалы
- Технологические инструкции по сборке конструкций
- Методические материалы к первоначальной работе подключение, настройка, калибровка и т.п.

2. Материально–технические:

№	Наименование	Количество
1	Столы	16
2	Стулья	16
3	Ноутбук/Персональный компьютер	8
4	Базовый робототехнический набор Ардуино «Эвельвектор»	8
5	Образовательный конструктор с комплектом датчиков	8
6	Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике	3
7	Образовательный набор для управления и программирования многофункциональной машины Robomaster S1	4
7	Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике	6
8	Образовательный набор для изучения Многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов	6
9	Комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов	1
10	Лабораторный комплекс для изучения робототехники, 3D моделирования и промышленного дизайна	3
11	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы	8
12	Многофункциональная станция для механической обработки и прототипирования	1
13	Комплект полей и соревновательных элементов	1

6. Список литературы

Список литературы для педагогов:

1. **"Проекты с использованием контроллера Arduino. 2-е издание"**, В.А.Петин, Издательство «БХВ-Петербург» 2015 – 464с.
2. **"Практическая энциклопедия Arduino"**, В.А.Петин, А.А.Биняковский, Издательство «ДМК Пресс» 2017 – 152с.
3. **"Arduino Workshop: A Hands-On Introduction with 65 Projects"** by John Boxall.
4. **"Exploring Arduino: Tools and Techniques for Engineering Wizardry"** by Jeremy Blum.

Для обучающихся:

1. **"Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства"**, Д.Блум, Издательство «БХВ-Петербург» 2015 – 336с.
2. **"123 эксперимента по робототехнике"**, М.Предко, Издательство «НТ-Пресс» 2007 – 544с.
3. **"Arduino For Dummies"** by John Nussey.
4. **"Programming Arduino: Getting Started with Sketches"** by Simon Monk.

Дополнительные материалы для VEX IQ и VEX EDR:

1. **"STEM Labs for VEX IQ"** – Серия лабораторных работ, разработанных для учащихся, чтобы они могли изучать STEM-концепции, используя VEX IQ.
2. **"VEX IQ Curriculum"** – Образовательный курс, который предлагает учителям ресурсы для интеграции VEX IQ в учебную программу.
3. **"VEX Robotics Competition In the Zone: Game Manual"** – Руководство по соревнованиям VEX Robotics, которое может быть полезно для педагогов и учащихся, готовящихся к соревнованиям.
4. **"The VEX EDR Curriculum"** – Курс, предназначенный для более старших учащихся, который охватывает более сложные концепции и технологии, связанные с VEX EDR.