

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Гимназия №3»

Принято на заседании  
Педагогического совета  
Протокол № 11  
«30» августа 2022г.

Утверждаю  
Директор МОУ «Гимназия №3»  
  
В.В. Кумсков  
«31» августа 2022г.



КВАНТОРИУМ | МОУ ГИМНАЗИЯ №3  
ЯРОСЛАВЛЬ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

**«Робототехника Arduino»**

Техническая направленность

Возраст обучающихся: 11-15 лет

Срок реализации: 9 месяцев

Автор-составитель программы:

Красикова Юлия Игоревна

педагог дополнительного образования

Ярославль, 2022

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Пояснительная записка
2. Учебно-тематический план
3. Содержание программы
4. Организационно-педагогические условия реализации программы
5. 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 Arduino» (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 28.09.2020 № 28 «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 персонафицированного 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 персонафицированного

- дополнительного образования детей в Ярославской области;
- Приказа департамента образования ЯО от 23.12.2021 №01-05/1178 «Об утверждении программы персонифицированного 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 2022-2023 учебный год.

### **Направленность программы**

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

### **Цели и задачи образовательной программы**

**Цель** – обучение учащихся принципам и методам разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Arduino (Ардуино), основам программирования в визуальной среде программирования Scratch (Скретч) и Arduino IDE, развитие научно–технических творческих способностей и формирование устойчивой мотивации к техническому творчеству.

#### **Задачи программы:**

##### **Обучающие:**

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами;

##### **Развивающие:**

- сформировать у обучающихся основ научного мировоззрения;
- научить подмечать закономерности в наблюдаемых событиях, выдвигать гипотезы, проверять их экспериментально, делать обобщающие выводы;
- познакомить с правилами наглядной и эффективной защиты индивидуального проекта;
- научить оформлению инженерной книги проекта;
- стимулировать интереса к выбору будущей профессии в сфере робототехники и программирования.

##### **Воспитательные:**

- Воспитать умение ценить достижения других и стремиться самим к успеху;
- Воспитать целеустремлённость, настойчивость и последовательность в своей деятельности;

- Приучить к самостоятельности, аккуратному и качественному выполнению своей работы.

### **Актуальность, новизна и значимость программы**

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

### **Отличительные особенности образовательной программы**

К отличительным особенностям настоящей программы относятся в подаче программного материала: базовые понятия электроники, основ алгоритмизации и законы физики объясняются детям в такой форме, чтобы материал был понятен без предварительного изучения школьного курса физики и информатики.

### **Категория обучающихся**

Данная образовательная программа разработана для работы с обучающимися от 11 до 15 лет (5-8 классы). 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 в очной форме, остальные - заочно и с применением дистанционных технологий.

Объем учебной нагрузки в год – 68 часов, в неделю – 2 часов. Продолжительность учебного года – 346 недели.

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

Форма занятий - групповая, по подгруппам.  
Уровень освоения – стартовый

## 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 Arduino»

№	Раздел и темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие.	1	1	2	Наблюдение, беседа
2	Знакомство с платой Arduino Uno.	3	7	10	Наблюдение, беседа
3	Свет и звук, Сенсоры и датчики	6	18	24	Практическая работа
4	Управление двигателями.	2	9	11	Практическая работа
5	Моделирование корпусов	3	7	10	Практическая работа
6	Творческие проекты	1	10	11	Защита проектов
	<b>Итого:</b>	<b>16</b>	<b>52</b>	<b>68</b>	

## 3. Содержание образовательной программы

### Тема 1. Вводное занятие (2 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 Uno. (10 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. (11 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 (11 часов).**

**Практика:**

- сборка, программирование, настройка и тестирование итогового проекта.

**4. 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:**

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

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

1. Учебно-методические:

- фото-видеоматериалы
- Технологические инструкции по сборке конструкций

2. Материально–технические:

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

## 5. Список литературы

### Список литературы для педагогов:

1. В.А.Петин, «Проекты с использованием контроллера Arduino. 2-е издание», СПб: Издательство «БХВ-Петербург» 2015 – 464с.
2. В.А.Петин, А.А.Биняковский, «Практическая энциклопедия Arduino», М.: Издательство «ДМК Пресс» 2017 – 152с

### Список литературы для обучающихся:

1. Д.Блум, «Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ.», СПб: Издательство «БХВ-Петербург» 2015 – 336с.
2. М.Предко, «123 эксперимента по робототехнике. Пер. с англ. В.П.Попова», М.: Издательство «НТ-Пресс» 2007 – 544с.