

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Средняя школа № 7»
Петропавловск-Камчатского городского округа

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
внеурочной деятельности
«Робототехника Arduino»

(с использованием оборудования ДТ «Кванториум»)

Уровень образования: среднее общее 10-11 класс

Срок реализации: 2 года (136 часов)

г. Петропавловск-Камчатский
2024 год

Пояснительная записка

Детский технопарк «Кванториум» на базе МБОУ «Средняя школа № 7» создан в 2024 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 образование детей по программам естественно-научной и технической направленностей.

Рабочая программа внеурочной деятельности «Робототехника Arduino» для 10 – 11 классов относится к программам технической направленности и предусматривает развитие творческих способностей детей, а также формирование начальных технических ЗУНов .

Данная рабочая программа составлена на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования (далее – ФГОС СОО).

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования. А так же повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Рабочая программа определяет количественные и качественные характеристики учебного материала для каждого года изучения, в том числе планируемые результаты освоения обучающимися программы внеурочной деятельности на уровне среднего общего образования.

Цели и задачи курса

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

Основные задачи курса:

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;
- 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.

Место курса

Программа курса предназначена для организации внеурочной деятельности и рассчитана на 136 учебных часов, по 2 ч в неделю в 10 и 11 классах (68 ч в каждом классе).

Срок реализации программы – два года.

Планируемые результаты освоения программы

Личностные результаты

Патриотическое воспитание:

- ценностное отношение к отечественному культурному, историческому и научному наследию;
- понимание значения информатики как науки в жизни современного общества.

Духовно-нравственное воспитание:

- ориентация на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора;
- готовность оценивать своё поведение и поступки, а также поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;
- активное неприятие асоциальных поступков, в том числе в Интернете.

Гражданское воспитание:

- представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, в том числе в социальных сообществах;
- соблюдение правил безопасности, в том числе навыков безопасного поведения в интернет-среде;
- ориентация на совместную деятельность при выполнении учебных и познавательных задач, создании учебных проектов;
- стремление оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков.

Ценность научного познания:

- наличие представлений об информации, информационных процессах и информационных технологиях, соответствующих современному уровню развития науки и общественной практики;
- интерес к обучению и познанию;
- любознательность;
- стремление к самообразованию;
- овладение начальными навыками исследовательской деятельности, уста-

новка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия;

- наличие базовых навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, разнообразными средствами информационных технологий, а также умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

Формирование культуры здоровья:

- установка на здоровый образ жизни, в том числе и за счёт освоения и соблюдения требований безопасной эксплуатации средств ИКТ.

Трудовое воспитание:

- интерес к практическому изучению профессий и труда в сферах деятельности, связанных с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях науки информатики и научно-технического прогресса.

Экологическое воспитание:

- наличие представлений о глобальном характере экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей ИКТ.

Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды:

- освоение обучающимися социального опыта, основных социальных ролей, соответствующих ведущей деятельности возраста, норм и правил общественного поведения, форм социальной жизни в группах и сообществах, в том числе в виртуальном пространстве.

Метапредметные результаты

Универсальные познавательные действия

Базовые логические действия:

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, делать умозаключения (индуктивные, дедуктивные

и по аналогии) и выводы;

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное;
- оценивать применимость и достоверность информации, полученной в ходе исследования;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

Работа с информацией:

- выявлять дефицит информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;
- применять основные методы и инструменты при поиске и отборе информации из источников с учётом предложенной учебной задачи и заданных критериев;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иными графическими объектами и их комбинациями;
- оценивать достоверность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;
- запоминать и систематизировать информацию.

Универсальные коммуникативные действия

Общение:

- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, об-

наруживать различие и сходство позиций;

- публично представлять результаты выполненного опыта (исследования, проекта);
- выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов.

Совместная деятельность (сотрудничество):

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, в том числе при создании информационного продукта;
- принимать цель совместной информационной деятельности по сбору, обработке, передаче, формализации информации; коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;
- выполнять свою часть работы с информацией или информационным продуктом, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий информационный продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия;
- сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчёта перед группой.

Универсальные регулятивные действия

Самоорганизация:

- выявлять в жизненных и учебных ситуациях проблемы, требующие решения;
- составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать выбор варианта решения задачи;
- составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых

знаний об изучаемом объекте.

Самоконтроль (рефлексия):

- владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;
- учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;
- вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям.

Эмоциональный интеллект:

- ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого.

Принятие себя и других:

- осознавать невозможность контролировать всё вокруг даже в условиях открытого доступа к любым объёмам информации;
- осознанно относиться к другому человеку, его мнению.

Предметные результаты

К концу обучения обучающийся *должны знать:*

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организовывать рабочее место;
- оборудование и инструменты, используемые в области робототехники;
- основные принципы работы с робототехническими элементами;
- основные направления развития робототехники;
- основные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники;

должны уметь:

- применять необходимые для построения моделей, знания принципов действия и математического описания составных частей робототехнических систем (информационных, электромеханических, электронных элементов и средств вычислительной техники);
- реализовывать модели средствами вычислительной техники;
- разрабатывать системы с использованием электронных компонентов и ро-

бототехнических элементов;

- разрабатывать алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;
- работать в команде;
- проводить настройку и отладку конструкции робота.

Содержание курса

10 класс

1. Знакомство с видами манипулятивных роботов

История развития робототехники. Введение в понятие «робот-манипулятор». Структура и составные элементы промышленного робота. Рабочие органы манипуляторов. Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях.

2. Основы конструирования

Правила работы. Основные детали, спецификации. Знакомство с аппаратным обеспечением. Способы соединения деталей. Простые механизмы: рычаг, ролик, маятник, ось, блок и т.д. Сборка и изучение простых механизмов для создания роботов: ходовая часть, манипуляторы, передачи. Контроллер. Джойстик.

3. Основы программирования

Среда программирования. Подключение контроллера к компьютеру. Инициализация портов. Общая структура программы. Основные операторы. Программирование линейного движения робота. Создание программ движения.

4. Сборка и программирование базового робототехнического набора

Ключевые моменты первичной настройки. Сборка базовых роботов (VexIQ). Знакомство с различными конструкциями роботов. Программирование различных задач (управляемые и автономные) для базовых моделей роботов

5. Проектная деятельность

Разработка собственных моделей в группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей.

11 класс

1. Знакомство с платой Arduino Uno

Знакомство с понятием и видами современных микроконтроллерных платформ: Arduino, Raspberry, Intel. Сходства и различия. Сильные и слабые стороны. Возможности платформы.

2. Свет и звук, сенсоры и датчики

Терменвокс. Подключение фоторезистора, пьезопищалки. Воспроизведение звука; Особенности подключения и программирования кнопки; 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.

3. Управление двигателями

Движение объектов. Постоянные двигатели. Шаговые двигатели. Серводвигатели. Основы управления сервоприводом. Драйвер мотора. Устройство и принцип работы серводвигателя.

4. Моделирование корпусов

Знакомство с 3D принтером. Создание объекта с помощью 3D принтера. Постобработка 3D объектов.

5. Проектная деятельность

Разработка собственных моделей в группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей.

Материально-технические условия реализации программы

1. Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением.

Интерактивная панель. Биометрический датчик переключение между операционными системами, возможность подключения устройств для трансляции изображения.

Характеристики: Размер диагонали: 75 дюймов;

Разрешение экрана по горизонтали: 3840 пикселей;

Разрешение экрана по вертикали: 2160 пикселей;

Поддержка разрешения 3840x2160 пикселей (при 60 Гц): да;

Наличие встроенной акустической системы: да;

Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС

Windows: да; Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС MacOS: да;

Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС iOS: да;

Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС

Android: да;

Интегрированные средства, обеспечивающие следующий функционал:

- создание многостраничных учебных занятий с использованием медиаконтента различных форматов,
- создание надписей и комментариев поверх запущенных приложений,
- распознавание фигур и рукописного текста (русский, английский языки),
- наличие инструментов рисования геометрических фигур и линий.

Встроенные функции:

- генератор случайных чисел,
- калькулятор,
- экранная клавиатура,
- таймер,
- редактор математических формул.

Электронные математические инструменты:

- циркуль,
- угольник,
- линейка,
- транспортир.

Режим "белой доски" с возможностью создания заметок, рисования, работы с таблицами и графиками: наличие.

Импорт файлов форматов: PDF, PPT, PPTX

2. Ноутбук ICL RAYbook S1512

Процессор Intel Core i5

Оперативная память 2 слота DDR4 SO-DIMM

Поддержка до 32 ГБ DDR4 3200 МГц

Видеоконтроллер Intel Iris Plus Graphics (встроен в процессор)

Экран 15.6" (1920x1080)

Звуковая система Интегрированный HD-кодек, Встроенные динамики, Встроенный микрофон

Накопители информации Поддержка 1 устройства M.2 SATA/PCI-E, Картридер

Сетевой контроллер 1 x 10/100/1000 Мбит/с Gigabit Ethernet

Wi-Fi 802.11ac, Bluetooth

Встроенные устройства Веб-камера 2 МП

3. Оборудование технологического профиля РОБО:

- Базовый робототехнический набор
- образовательный конструктор с комплектом датчиков;
- образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике;
- образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике;
- образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов;
- комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов;
- лабораторный комплекс для изучения робототехники, 3d моделирования и промышленного дизайна;
- набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы;
- многофункциональная станция для механической обработки и прототипирования;
- комплект полей и соревновательных элементов.

Литература для обучающихся

1. Блум Д., «Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ.», СПб: Издательство «БХВ-Петербург» 2015 – 336с.
2. Копосов, Д.Г. Технология. Робототехника. 5-8 класс. Учебное пособие [Текст] / ДГ. Копосов. - М.: Бином, 2017.
3. Мирошина, Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие [Текст] / Т.О. Мирошина. — Челябинск: Взгляд, 2011.
4. Никулин, С.К. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения [Текст] / С.К. Никулин, Г.А. Полтавец, Т.Г. Полтавец. — М.: Изд. МАИ. 2004.
5. Перфильева, Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое [Текст] / Л.П. Перфильева. — Челябинск: Взгляд, 2011.
6. Полтавец, Г.А. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления) [Текст] / Г.А. Полтавец, С.К. Никулин, Г.И. Ловецкий, Т.Г. Полтавец. — М.: Издательство МАИ. 2003.
7. Предко М., «123 эксперимента по робототехнике. Пер. с англ. В.П.Попова», М.:Издательство «НТ-Пресс» 2007 – 544с.

Литература для педагога

1. Бишоп О. Настольная книга разработчика роботов. — М.: МК-Пресс, 2010.
2. Книга для учителя «Первые конструкции» под ред. С. Тракуевой. Институт Новых Технологий.
3. Книга для учителя «Первые механизмы», авторизованный перевод Институтом Новых Технологий,
4. Вильямс, Дж. Программируемые роботы. Создаем робота для своей домашней мастерской [Текст] / Дж.Вильямс; пер. с англ. А. Ю. Карцева. — М.: НТ Пресс, 2006.

5. Воротников, С.А. Информационные устройства робототехнических систем: учебное пособие [Текст] / С.А. Воротников. — М.: Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 2005.
6. Копосов, ДГ. Технология. Робототехника. 5-8 класс. Учебное пособие [Текст] / ДГ. Копосов. - М.: Бином, 2017.
7. Петин В.А., «Проекты с использованием контроллера Arduino. 2-е издание», СПб:Издательство «БХВ-Петербург» 2015 – 464с.
8. Петин В.А., А.А.Биняковский, «Практическая энциклопедия Arduino», М.: Издательство«ДМК Пресс» 2017 – 152с

Форма проведения занятий

Курс «Робототехника Arduino» для 10 – 11 классов рассчитан на 2 академических часа в неделю. Обучение предусматривает групповую форму занятий в классе с учителем. Тематическое планирование каждого класса состоит из 5 модулей.

Занятия предусматривают индивидуальную и групповую работу школьников, а также предоставляют им возможность проявить и развить свою самостоятельность. В курсе наиболее распространены следующие формы работы: обсуждения, дискуссии, решения кейсов, викторины.

Формы аттестации/контроля

Входящий контроль осуществляется при комплектовании группы в начале учебного года. Цель – определить исходный уровень знаний учащихся, определить формы и методы работы с учащимися. Форма контроля: тестирование.

Текущий контроль осуществляется после изучения отдельных тем, раздела программы. В практической деятельности результативность оценивается качеством выполнения практических работ, поиску и отбору необходимого материала, умению работать с различными источниками информации. Анализируются положительные и отрицательные стороны работы, корректируются недостатки. Контроль знаний осуществляется с помощью заданий педагога (решение практических задач средствами языка программирования); взаимоконтроля, самоконтроля и др. Они активизируют, стимулируют работу учащихся, позволяют более полно проявлять полученные знания, умения, навыки.

Промежуточный контроль осуществляется в конце I полугодия учебного года. Форма контроля: тест, решение практических задач средствами языка программирования.

Итоговый контроль осуществляется в конце учебного года. Форма контроля: защита творческого проекта.

Тематическое планирование

10 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Знакомство с видами манипулятивных роботов					
1.1	История развития робототехники. Введение в понятие «робот-манипулятор».	2			https://edurobots.org/2017/06/vex-iq-1/ http://vexacademy.ru/vex-iq-video.html
1.2	Структура и составные элементы промышленного робота.	2		1	
Итого по разделу		4			
Раздел 2. Основы конструирования					
2.1	Основные детали, спецификации. Аппаратное обеспечение.	4		2	https://edurobots.org/2017/06/vex-iq-1/ http://vexacademy.ru/vex-iq-video.html
2.2	Простые механизмы. Сборка и изучение простых Контроллер. Джойстик.	4		2	
Итого по разделу		8			
Раздел 3. Основы программирования					
3.1	Среда программирования. Общая структура программы. Основные операторы.	10		8	https://edurobots.org/2017/06/vex-iq-1/ http://vexacademy.ru/vex-iq-video.html
3.2	Программирование линейного движения робота.	10	1	8	
Итого по разделу		20			
Раздел 4. Сборка и программирование базового робототехнического набора					
4.1	Сборка базовых роботов (VexIQ).	12		10	https://edurobots.org/2017/06/vex-iq-1/ http://vexacademy.ru/vex-iq-video.html
4.2	Программирование различных задач	12	1	10	
Итого по разделу		24			
Раздел 5. Проектная деятельность					
5.1	Разработка собственных моделей роботов в группах	12	1	10	
Итого по разделу		12			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	3	51	

11 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Знакомство с платой Arduino Uno					
1.1	Виды современных микроконтроллерных	2			https://edurobots.org/2017/06/vex-iq-1/ http://vexacademy.ru/vex-iq-video.html
1.2	Возможности платформы	8		8	
Итого по разделу		10			
Раздел 2. Свет и звук, сенсоры и датчики					
2.1	Терменвокс. Фоторезистор	10		8	https://edurobots.org/2017/06/vex-iq-1/ http://vexacademy.ru/vex-iq-video.html
2.2	Подключение и программирование устройств с транзисторами. Подключение датчиков	14	1	10	
Итого по разделу		24			
Раздел 3. Управление двигателями					
3.1	Движение объектов. Постоянные двигатели. Шаговые двигатели.	6		4	https://edurobots.org/2017/06/vex-iq-1/ http://vexacademy.ru/vex-iq-video.html
3.2	Серводвигатели. Основы управления сервоприводом.	5	1	5	
Итого по разделу		11			
Раздел 4. Моделирование корпусов					
4.1	Знакомство с 3D принтером. Создание объекта с помощью 3D принтера.	6		3	https://edurobots.org/2017/06/vex-iq-1/ http://vexacademy.ru/vex-iq-video.html
4.2	Постобработка 3D объектов.	4	1	4	
Итого по разделу		10			
Раздел 5. Проектная деятельность					
5.1	Разработка собственных моделей роботов в группах	13	1	11	
Итого по разделу		13			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	53	