

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
ОМСУКЧАНСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА П. ОМСУКЧАН»

Принята на заседании
педагогического совета

от «31» августа 2023г.

Протокол № 2



Утверждаю

М.П. Директор МБОУ «СОШ п. Омсукчан»

/Амбалова Е.А.

31 августа 2023г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**
научно-технической направленности
«Юные технологи»

Уровень программы: базовый

(ознакомительный, базовый или углубленный)

Срок реализации программы: 1 год – 102 часа

(общее количество часов, количество часов по годам обучения)

Возрастная категория: от 14 до 17 лет

Состав группы: от 10 до 15 человек

(количество учащихся)

Форма обучения: очная

Вид программы: модифицированная

Программа реализуется на бюджетной основе

ID-номер Программы в Навигаторе: _____

Автор-составитель:
Шадаева Ольга Вячеславовна,
учитель информатики,
первая категория

пгт. Омсукчан, 2023 г

Пояснительная записка

Настоящая программа «Юные технологи» разработана с учетом Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»; Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарноэпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»; Письма Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования обучающихся»; муниципальных правовых актов.

Программа «Юные технологи» отнесена к программам технической направленности и направлена на ознакомление с направлением ИТ.

Актуальность

Данная программа составлена с учётом современных потребностей рынка в специалистах в области информационных технологий такими крупными Российскими компаниями как Яндекс, Лаборатория Касперского, 1С, 2ГИС, Avito. Учитывается и междисциплинарность информационных технологий. Предусмотрено приобретение навыков в области применения информационных технологий в биологии, робототехнике, виртуальной реальности, дизайне, геоинформационных системах, аэрокосмических технологиях. Так как, по определению, это и процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (ФЗ № 149-ФЗ); и приёмы, способы и методы применения средств вычислительной техники при выполнении функций сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных (ГОСТ 34.003-90); и ресурсы, необходимые для сбора, обработки, хранения и распространения информации.

Уникальность

Уникальность программы обусловлена использованием широкого спектра оборудования для приобретения практических навыков работы с ультрасовременными технологиями. Это технологическая концепция, согласно которой физические объекты и приборы оснащаются устройствами для обмена данными между собой и внешней средой. Считается, что такой подход открывает принципиально новые возможности в идентификации, измерении, сборе и обработке данных, невозможные без применения данной технологии.

Новизна

Новизна программы состоит в том, что она учитывает новые технологические уклады, которые требуют новый способ мышления и тесного взаимодействия при постоянном повышении уровня междисциплинарности проектов.

Организация обучения

В связи с этим рациональным является разделение обучения по данной программе на 4 этапа:

1. Освоение базовых принципов работы электронных вычислительных машин и получение компетенций в области конструирования устройств, управляемых микроэлектроникой.

2. Освоение базовых принципов программирования, получение компетенций в области программирования микроконтроллеров на базе современных платформ.

3. Получение навыков работы в современных операционных системах, используемых в промышленных вычислительных и управляющих системах.

4. Получение навыков использования компьютерных сетей и веб-технологий для передачи данных и удалённого управления устройствами.

Таким образом, по завершении курса обучающийся сможет самостоятельно разрабатывать электронные устройства и системы, выполняющие бытовые, научные и производственные задачи: от автоматического подогрева воды в аквариуме до сбора информации с датчиков и интеллектуального управления электрооборудованием жилого или производственного помещения (энергосберегающие технологии).

Краткое содержание программы

В первой части программы обучающиеся узнают, что такое электрические цепи, из каких компонентов они состоят, осваивают принципы их работы и учатся сопрягать компоненты между собой. Во второй части, обучающиеся изучают основы программирования, выполняя учебные проекты с использованием современных микроконтроллерных плат, являющихся основой для построения простых систем автоматики и робототехники. Учащиеся программируют логику работы микропроцессорных устройств для выполнения периферийными устройствами практических задач. При выполнении третьего этапа формируется общее представление и понимание логики работы операционных систем и их возможностей по управлению периферийными устройствами. В четвертой части, учащиеся получают навыки сопряжения физически удалённых устройств при помощи средств глобальной сети Интернет.

В заключении ученики должны освоить принципы системного мышления, декомпозиции задач и комплексного подхода при выполнении проектов.

Направленность программы – техническая. Обучение по данной программе направлено на приобретение учащимися знаний и привлечение их к современным технологиям телекоммуникаций, программирования, работы с микропроцессорными системами, а также возрождение престижа инженерных и научных профессий, подготовку кадрового резерва для глобального технологического лидерства России.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что введение в дополнительное образование образовательной программы «Юные технологи» с использованием таких методов, как командная работа, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских проектов и их защита, элементы соревнований и т.д., неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных из области математики, физики, информатики, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, практическая работа с самым современным оборудованием данной области позволит учащимся в дальнейшем самостоятельно следовать тенденциям развития средств вычислительной техники, телекоммуникаций и веб технологий. Новые принципы решения актуальных задач человечества в реальных технологических кейсах, с привитием участникам навыков прохождения процесса полного жизненного цикла создания инженерного продукта, сквозных изобретательских компетенций с помощью ИТ, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко

времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Таким образом, осуществляется подготовка специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике. Формируется проектный подход и развивается командная работа юных «специалистов» из разных областей инженерных наук. Учениками приобретаются надпредметные компетенции: умение работать в команде, способность анализировать информацию и принимать решения, что предоставит возможность в будущем стать успешными специалистами в любой области технологических разработок.

Уникальной особенностью формы обучения является внедрение игрового процесса в занятие в контексте с выполнением разноуровневых проектных заданий, включенных в общую сюжетную линию. При этом использование ультрасовременного оборудования позволяет не только изучать базовые концепции, но и формировать образ мышления в контексте использования технологий будущего.

Цель:

Развитие интереса обучающихся к информационным и телекоммуникационным технологиям; реализация их творческих идей в области программирования и электроники в виде проектов различного уровня сложности.

Задачи:

Обучить:

- базовой части математического аппарата, применяемого в программировании современных электронных вычислительных машин и микропроцессорной техники;
- методам программирования на языках, применяемых в современной вычислительной технике;
- работе в интегрированных средах разработки;
- навыкам конструирования сложных систем, управляемых микроконтроллерами и миникомпьютерами;
- способам и возможностям построения и использования каналов передачи данных между аппаратными средствами.

Развить:

- навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, программирования, проектирования и эффективного использования электронного вычислительного оборудования;
- внимательность, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, создании электронных устройств и выполнении учебных проектов;
- творческое мышление и воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений и информационного поиска.

Воспитать:

- мотивацию учащихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций и электронных устройств;
- стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности;

- навыки проектного мышления, работы в команде, эффективно распределять обязанности при реализации проекта, требующего от участников знаний и умений из различных направлений.

Отличительные особенности программы:

- разноуровневость программы: для различного уровня обучающихся предусмотрены различные варианты в базовом образовательном блоке, исходя из входных компетенций обучающегося;
- вариативность содержания программы: в зависимости от предпочтений обучающегося в проектной деятельности возможен выбор образовательных модулей в профильном блоке.

Таким образом, в программе реализуется возможность выбора и построения индивидуальной образовательной траектории для каждого обучающегося.

Использование ультрасовременного оборудования позволяет не только изучать базовые концепции, но и формировать образ мышления в контексте использования технологий будущего. Кроме того, благодаря междисциплинарности проектной деятельности, обучающиеся будут получать навыки работы в команде, распределения ролей при выполнении задания, требующего знаний и умений в различных областях науки и техники, а также навыки управления проектом.

Все эти особенности в совокупности помогут учащимся в дальнейшей профориентации при поступлении в ВУЗы.

Программа предназначена для обучающихся в возрасте 12-17 лет. Возможно разделение обучающихся на группы, определяющим фактором при разделении будет уровень входных компетенций.

Структура и содержание программы

Программа разделена на 3 блока. Интегрированный учебный план сформирован по модульному принципу.

Вариативность образовательной программы отражена в учебно-тематическом плане.

В профориентационном блоке обучающимся из всех квантов будут продемонстрированы возможности направления «Информационные технологии», техническое оснащение кванта, а также возможные варианты проектов.

Обучение по базовому блоку программы разделено на 4 этапа:

1. Освоение базовых принципов работы электронных вычислительных машин и получение компетенций в области конструирования устройств, управляемых микроэлектроникой.

2. Освоение базовых принципов программирования, получение компетенций в области программирования микроконтроллеров на базе современных платформ.

3. Получение навыков работы в современных операционных системах, используемых в промышленных вычислительных и управляющих системах.

4. Получение навыков использования компьютерных сетей и веб-технологий для передачи данных и удаленного управления устройствами.

В первой части программы, обучающиеся узнают, что такое электрические цепи, из каких компонентов они состоят, осваивают принципы их работы и учатся сопрягать компоненты между собой. Во второй части, обучающиеся изучают основы программирования, выполняя учебные проекты с использованием современных микроконтроллерных плат,

являющихся основой для построения простых систем автоматики и робототехники. Учащиеся программируют логику работы микропроцессорных устройств для выполнения периферийными устройствами практических задач. При выполнении третьего этапа формируется общее представление и понимание логики работы операционных систем и их возможностей по управлению периферийными устройствами. В четвертой части, учащиеся получают навыки сопряжения физически удаленных устройств при помощи средств глобальной сети Интернет. В заключении ученики должны освоить принципы системного мышления, декомпозиции задач и комплексного подхода при выполнении проектов.

В профильном блоке обучающиеся получают более глубокие знания и умения в области web-технологий, программирования микроконтроллеров, работы с электронными схемами, компьютерными сетями, в зависимости от потребностей при реализации финальных проектов. Данный блок предполагает и работу с направлением «IT».

Организация образовательной деятельности

Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей воспитанников, что позволяет заинтересовать, увлечь каждого ребёнка, раскрыть его творческие способности.

При изучении тем программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной и групповой формы учебной работы обучающихся:

- фронтальная форма – для изучения нового материала, информация подаётся всей группе из 10-12 человек;
- индивидуальная форма – самостоятельная работа учащихся, педагог может направлять процесс в нужную сторону;
- групповая форма помогает педагогу, сплотить группу общим делом, способствует качественному выполнению задания, для реализации проектной деятельности в малых группах (3-5 человека)

Помимо основных занятий, программа включает в себя и культурно-массовые мероприятия, такие как: экскурсии, конкурсы, выставки.

Общее количество часов по программе – 102 часа. Занятия проводятся по утверждённому графику и расписанию занятий.

Предполагаются следующие активные формы проведения занятий:

- Лекционно-практические занятия, проблемные лекции;
- Тренинги, мастер-классы, workshop;
- Экскурсии

Будут реализованы активные методы обучения такие, как:

- Метод проектов;
- Метод кейсов;
- Метод задач

Планируемые результаты обучения и система мониторинга

Образовательные

Результатом занятий по направлению «Юные техногики» будет способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных технических и программных средств, а также создание творческих проектов. Конкретный результат обучения – это реализация собственного проекта группы обучающихся. Проверка проводится как визуально – путем презентации проектов, так и путем изучения программ и устройства

моделей, созданных учащимися. Навыки самообразования – периодическая оценка своих успехов и собственной работы самими обучающимися. Основной способ итоговой проверки – выполнение учебных практик и защита проекта. В зачет принимается участие в соревновании и итог проекта.

Развивающие

Изменения в развитии внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах. Наиболее ярко результат проявляется в создании и защите коллективного творческого проекта.

Воспитательные

Воспитательный результат занятий можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях и конкурсах для школьников и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его. Развитие коммуникативных навыков: сотрудничество и работа в команде, успешное распределение ролей.

Фонд оценочных средств и методики и формы оценки учебных достижений.

- В течение курса предполагаются регулярные практики, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем).
- По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.
- Полученные знания и навыки могут быть проверены на открытых конференциях, конкурсах и состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.

Мониторинг результатов обучения проводится как в традиционном режиме, так и в автоматизированном, что позволяет отслеживать в режиме реального времени статус выполнения заданий и оказывать своевременную консультационную или информационную поддержку.

Содержание программы

Содержание программы «Юные технологи» технической направленности

№ п/п	Наименование модулей (разделов) и тем	Описание		Компетентностная траектория
		<i>Теория</i>	<i>Практика</i>	
ПРОФОРИЕНТАЦИОННЫЙ БЛОК				
1.	<i>Базовый компонент. Введение</i>			
1.1	<i>Модуль 1. Введение. С чем «едят» информационные технологии?</i>			
1.1.1	Общие сведения о предмете и демонстрация возможностей	Что такое информационные технологии и как они связаны с другими сферами деятельности	Экскурсия в Hi-Tech, связь высоких технологий и IT	ПБК111 <i>Знать</i> современные концепции информационных технологий и их связи со смежными

				дисциплинами
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ БЛОК				
2.	<i>Базовый компонент. Теория и задачи</i>			
2.1	<i>Модуль 2. Схемотехника</i>			
2.1.1	Тема 1. Общие сведения об электрических цепях. Знакомство с сервисом Tinkercad	Законы и принципы построения электрических цепей	Составление простых электрических цепей	ОБК211 Знать общие принципы работы электрических цепей. Уметь собирать электрические цепи
2.1.2	Тема 2. Знакомство с электронными компонентами	Обзор основных электронных компонент, их свойств, способов включения	Составление электрических цепей с использованием базовых электронных компонент	ОБК212 Знать базовые электронные компоненты. Уметь собирать схемы с использованием базовых электронных компонент
2.1.3	Тема 3. Построение простейших электрических цепей		Составление функциональных электрических цепей различного предназначения	ОБК213 Уметь составлять функциональные электрические цепи различного предназначения
2.2	<i>Модуль 3. Основы программирования</i>			
2.2.1	Тема 1. Алгоритмы. Основные понятия программирования	Базовые принципы программирования. Алгоритмы, операторы, программы	Составление алгоритмов, написание программ	ОБК221 Знать Базовые принципы программирования Уметь составлять программы для ЭВМ
2.2.2	Тема 2. Что такое микроконтроллер? Обзор языка программирования Arduino		Знакомство с платой Arduino и интегрированной средой разработки для неё	ОБК222 Знать Принципы работы микропроцессорных систем. Уметь писать программы для микроконтроллеров
2.2.3	Тема 3. Простейшие компоненты: кнопка, светодиод. Управление яркостью	Как подключается кнопка. Что такое светодиод, чем он отличается от лампочки, как его подключать, широтно-импульсная модуляция	Написание программ и тестирование работы кнопки и светодиода. Эмуляция различных режимов мигания светодиода	ОБК223 Знать принципы работы простых электронных и электрических компонент. Уметь программно расширять функционал и улучшать работу электронных и электрических компонент
2.2.4	Тема 4. Сенсоры. Протоколы обмена	Что такое сенсор, как он общается с	Подключение сенсора к	ОБК224 Знать

	данными, получение информации с сенсоров	микроконтроллером, как интерпретируется информация с сенсора	микроконтроллеру, написание программ получающих данные с сенсоров и визуализирующих их при помощи светодиода	фундаментальные принципы работы сенсорных устройств. Уметь сопрягать сенсоры с управляющим оборудованием
2.2.5	Тема 5. Вывод информации. LCD-дисплей. Соединение с компьютером	Работа с LCD-дисплеем. Способы подключения, протоколы общения	Написание программ для вывода информации на LCD- дисплей	ОБК225 Знать как работают устройства вывода информации. Уметь сопрягать устройства вывода информации с управляющим оборудованием
3.	<i>Элективно-вариативный компонент. Проекты и исследования</i>			
3.1	<i>Модуль 4. Операционные системы</i>			
3.1.1	Тема 1. Операционная система Linux. Установка и настройка ОС	Общие сведения о предназначении ОС. Идеология Linux. Основные сведения об установке ОС	Знакомство со средой виртуализации аппаратного обеспечения. Установка ОС Linux на виртуальный компьютер	ОЭВ311 Знать Общие принципы работы ОС Linux. Уметь устанавливать ОС Linux на ПК
3.1.2	Тема 2. Программирование в Linux. Создание и компиляция простых программ	Основные сведения о командной строке, текстовом редакторе, компиляторе, файлах сценариев и исполняемых файлах в Linux	Написание программ в среде Linux, их компиляция и исполнение	ОЭВ312 Знать принципы разработки приложений в ОС Linux. Уметь создавать, компилировать и выполнять программы в ОС Linux
3.2	<i>Модуль 5. Сети и веб-технологии</i>			
3.2.1	Тема 1. Базовые понятия компьютерных сетей	Общие сведения о сетях. Клиент-серверное взаимодействие. Адресация в сетях. Домены. URL	Работа в сети. Взаимодействие с серверами при помощи telnet	ОЭВ321 Знать общие принципы функционирования компьютерных сетей. Уметь взаимодействовать с сетевыми серверными приложениями при помощи telnet
3.2.2	Тема 2. Всемирная глобальная паутина. Язык разметки гипертекстовых	Концепция гипертекста и всемирной глобальной паутины. Синтаксис	Написание HTML страниц и размещение их на сервере	ОЭВ322 Знать концепции гипертекста и всемирной глобальной паутины.

	страниц HTML: обзор возможностей	языка HTML, основные теги		Уметь создавать HTML- страницы
3.2	<i>Модуль 6. Сборка сложных устройств на Arduino/Genuino</i>			
3.3.1	Тема 1. Активные электронные компоненты. Транзисторы, динамики и пр.	Что такое активные электронные компоненты и способы их подключения	Разработка и сборка электрических цепей с активными компонентами	ОЭВ331 Знать принципы работы активных электронных компонент. Уметь проектировать реализовывать электрические цепи с активными компонентами
3.3.2	Тема 2. Широтно-импульсная модуляция. Методы стабилизации дребезга кнопки	Суть и методы реализации широтно-импульсной модуляции и методов стабилизации дребезга контактов кнопки	Практическая реализация устройств с плавной светодиодной индикацией с кнопками	ОЭВ332 Знать принципы работы широтно-импульсной модуляции. Уметь программно устранять дребезг контактов
3.3.3	Тема 3. Двигатели. Виды, принципы работы, управления	Виды двигателей и принципы их работы. Способы управления двигателями	Практическая реализация устройств с двигателями	ОЭВ333 Знать принципы работы электродвигателей. Уметь проектировать и реализовывать устройства с использованием электродвигателей
ПРОФИЛЬНЫЙ БЛОК				
4.	<i>Элективно-вариативный компонент. Информационные технологии</i>			
4.1	<i>Модуль 7. Программирование микроконтроллеров</i>			
4.1.1	Тема 1. Расширенные понятия программирования. Углубленное изучение программирования Arduino	Алгоритм, оператор, программа. Компилятор и транслятор. Среда программирования Arduino. Язык программирования Arduino	Написание программ для платформы Arduino	СЭВ411 Знать Основные понятия программирования Уметь писать программы для платформы Arduino
5.	<i>Элективно-вариативный компонент. Платформа Arduino/Genuino</i>			
5.1.1	Тема 1. Понятия библиотека, класс, объект. Вывод на дисплей русских надписей, анимации. Сопряжение по	Использование в программах проектов библиотек, классов, объектов. Вывод на LCD дисплей русскоязычных	Написание программ, конструирование устройств с LCD дисплеем и беспроводным интерфейсом	СЭВ531 Знать принципы работы с устройствами вывода и сопряжения устройств по беспроводному интерфейсу.

	беспроводному интерфейсу	символов, анимация надписей. Сопряжение устройств по беспроводному интерфейсу		Уметь использовать в программных проектах библиотеки, классы, объекты
6.	<i>Элективно-вариативный компонент. Сети и веб-технологии 2.0</i>			
6.1	<i>Модуль 9. Сети и веб-технологии</i>			
6.1.1	Тема 1. Расширенные понятия компьютерных сетей	Характеристики каналов связи. Общие сведения о сетевых протоколах	Диагностика сетевых соединений. Работа с telnet	СЭВ511 Знать базовые принципы работы компьютерных сетей Уметь диагностировать работу сетевых соединений
6.1.2	Тема 1. Локальные и глобальные сети. Конфигурирование компьютеров в локальной сети	Адресация в сетях. Стек протоколов TCP/IP. Передача информации по технологии Ethernet	Настройка сетевого соединения и передача данных при помощи различных сетевых протоколов	СЭВ511 Знать базовые принципы работы компьютерных сетей Уметь конфигурировать компьютеры в локальной сети
6.2	<i>Модуль 10. Язык HTML. Углубление</i>			
6.2.1	Тема 1. Возможности и методы HTML. Создание собственных веб-страниц и размещение их на сервере	HTML, статический и динамический контент	Написание HTML страниц с динамическим содержимым и размещение их на сервере	СЭВ521 Знать HTML тэги, понятие адаптивной верстки Уметь верстать HTML страницы, использовать адаптивную верстку
6.2.2	Тема 2. Понятие каскадной таблицы стилей CSS, применение и написание	CSS, использование внутри HTML, подключение внешним файлом	Написание каскадной таблицы стилей для HTML страницы	СЭВ521 Знать понятие каскадной таблицы стилей, принципы написание и подключение стилей Уметь описывать стили элементов
7.	<i>Модуль 11. Реализация учебных мини-проектов</i>			
7.1.1	Тема 1. Сборка учебного проекта. Демонстрация возможностей и презентация перед аудиторией		Проектирование, разработка, документирование и представление собственных проектов в составе команды	СЭВ541 Уметь ставить цели, декомпозировать задачи, распределять роли в проекте, работать в команде

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Цель программы: развитие интереса школьников к программированию, конструированию электронных схем и устройств на их основе, принципам работы операционных систем, компьютерных сетей и микропроцессорных систем.

Контингент: учащиеся 7-11 классов, заинтересованные в создании современных электронных устройств, программировании и администрировании электронных сетей на основе практико-ориентированных исследований и проектов.

Временной ресурс: 104 часа.

Режим занятий: один раз в неделю по три академических часа в группах по 8-12 чел. при основном обучении и по 3-5 человека при выполнении проектов.

Компетентностная траектория: знания об устройстве микроконтроллеров и компьютерных сетей, основных принципах программирования, об устройстве всемирной глобальной сети и принципах ее функционирования; навыки написания простейшие программ, чтения электронных схем, проектирования и сборки простых электронных устройств, работы с платформой Arduino/Genuino, создания собственных устройств и web-страниц.

Разноуровневость реализуется при организации учебного процесса, в рамках которого предполагается разный уровень усвоения учебного материала, то есть глубина и сложность одного и того же учебного материала различна в группах уровня 7-8 и 9-11 класс, что дает возможность каждому ученику овладеть учебным материалом данной программы на разном уровне (7-8 и 9-11 класс), но не ниже базового, в зависимости от способностей и индивидуальных особенностей личности каждого учащегося.

№ п/п	Наименование модулей (разделов) и тем	Кол-во часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
ПРОФОРИЕНТАЦИОННЫЙ БЛОК (3 ч.)					
1.	<i>Базовый компонент. Введение</i>				
1.1	Модуль 1. Введение. С чем «едят» информационные технологии?	3	1	2	
1.1.2	Тема 1. Что такое информационные технологии	1	1	0	
1.1.3	Тема 2. Демонстрация возможностей	2	0	2	
	ИТОГО по профориентационному блоку	3			
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ БЛОК (69 ч.)					
2.	<i>Базовый компонент. Теория и задачи</i>				
2.1	Модуль 2. Схемотехника	12	5	7	
2.1.1	Тема 1. Общие сведения об электрических цепях. Знакомство с сервисом Tinkercad		1	1	
2.1.2	Тема 2. Знакомство с электронными компонентами		2	0	
2.1.3	Тема 3. Построение простейших электрических цепей		2	6	
2.2	Модуль 3. Основы программирования	21	8	13	
2.2.1	Тема 1. Алгоритмы. Основные понятия программирования		2	3	
2.2.2	Тема 2. Что такое микроконтроллер? Обзор языка программирования Arduino		1	2	
2.2.3	Тема 3. Простейшие компоненты: кнопка, светодиод. Управление яркостью		2	3	
2.2.4	Тема 4. Сенсоры. Протоколы обмена данными, получение информации с сенсоров		2	3	
2.2.5	Тема 5. Вывод информации. LCD-дисплей. Соединение с компьютером		1	2	
3.	<i>Элективно-вариативный компонент (выбор 2 модулей из 3)</i>				
3.1	Модуль 4. Операционные системы	12	3	9	
3.1.1	Тема 1. Операционная система Linux. Установка и настройка ОС		1	2	
3.1.2	Тема 2. Программирование в Linux. Создание и компиляция простых программ		2	7	
3.2	Модуль 5. Сети и веб-технологии	12	4	8	
3.2.1	Тема 1. Базовые понятия компьютерных сетей		1	2	
3.2.2	Тема 2. Всемирная глобальная паутина. Язык разметки гипертекстовых страниц HTML: обзор возможностей		3	6	
3.3	Модуль 6. Сборка сложных устройств на Arduino/Genuino	12	5	7	
3.3.1	Тема 1. Активные электронные компоненты. Транзисторы, динамики и пр.		1	2	

3.3.2	Тема 2. Широтно-импульсная модуляция. Методы стабилизации дребезга кнопки		2	2	
3.3.3	Тема 3. Двигатели. Виды, принципы работы, управления		2	3	
	ИТОГО по образовательному блоку	57			
ПРОФИЛЬНЫЙ БЛОК (42 ч.)					
	<i>Элективно-вариативный компонент (1 из 2 модулей)</i>				
4.	<i>Информационные технологии</i>				
4.1	Модуль 7. Программирование микроконтроллеров	12	4	8	
4.1.1	Тема 1. Расширенные понятия программирования. Углубленное изучение программирования Arduino		4	8	
5.	<i>Платформа Arduino/Genuino</i>				
5.1	Модуль 8. Сложные электронные компоненты	12	4	8	
5.1.1	Тема 1. Понятия библиотека, класс, объект. Вывод на дисплей русских надписей, анимации. Сопряжение по беспроводному интерфейсу		4	8	
6.	<i>Сети и веб-технологии 2.0</i>				
6.1	Модуль 9. Сети и веб-технологии	12	4	8	
6.1.1	Тема 1. Расширенные понятия компьютерных сетей		2	4	
6.1.2	Тема 2. Локальные и глобальные сети. Конфигурирование компьютеров в локальной сети		2	4	
6.2	Модуль 10. Язык HTML, CSS	12	4	8	
6.2.1	Тема 1. Возможности и методы HTML. Создание собственных веб- страниц и размещение их на сервере		2	4	
6.2.2	Тема 2. Понятие каскадной таблицы стилей CSS, применение и написание		2	4	
7.	Модуль 11. Реализация учебных мини-проектов	6	0	6	
7.1.1	Тема 1. Сборка учебного проекта. Демонстрация возможностей и презентация перед аудиторией			6	
	ИТОГО по профильному блоку	42			
	Итого по программе	102			

Список литературы для педагога

1. Периферийные устройства вычислительной техники: учеб. пособие / под ред. Партыка Т. Л., Попов И. И. - 3-е изд., испр. и доп. — М. : ФОРУМ, 2016. — 432 с.
2. Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы [пер. с англ.]. 4-е изд. — СПб.: Питер, 2015. — 1120 с.
3. Новиков Ю.В. Основы локальных сетей/ Новиков Ю.В., Кондратенко С.В. — М.: Национальный Открытый университет "Интуит", 2016. — 407с.
4. Никсон Р. Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL, JavaScript, CSS и HTML5 [пер. с англ.]. — СПб.: Питер, 2015. — 688с.
5. Олифер В.Г., Олифер Н.А Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов [пер. с англ.]. 5-ое изд. — СПб.: Питер, 2016. — 992 с.
6. Колисниченко Д.Н. PHP и MySQL. Разработка Web-приложений. — 5е изд., перераб. и доп.- СПб.: БХВ-Петербург, 2015. —592с.
7. Робачевский А.М., Немнюгин С.А., Стесик О.Л. Операционная система UNIX. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.. БХВ-Петербург, 2010. — 656 с.
8. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники [пер. с англ.]. — 7-е изд, пер. — М.: Бином, 2014. — 704 с.
9. Джонс М. Х. Электроника — практический курс [пер. с англ.]. — М.: Техносфера, 2006. — 512 с.
10. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino [пер. с нем.]. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. —244 с.
11. Блум Д. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического [пер. с англ.]. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 336 с.
12. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами [пер. с англ.]. — СПб.: Питер, 2016. — 176 с.

Список литературы для обучающихся

1. Введение в Linux (<https://stepik.org/course/73/>).
2. Таненбаум Э.С. Архитектура компьютера[пер. с англ.] — 2011 — books.google.com (Дата обращения: 07.11.2016).
3. Основы HTML и CSS (<https://www.coursera.org/learn/snovy-html-i-css>).
4. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Учебное пособие / под ред. А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко - 2016 - books.google.com (Дата обращения: 07.11.2016).
5. Введение в практическую электронику (<https://universarium.org/course/738>).
6. Строим роботов и другие устройства на Arduino. От светофора до 3Dпринтера (<https://www.coursera.org/learn/roboty-arduino>).
7. Знакомство с цифровой электроникой (<https://universarium.org/course/496>).
8. Введение в программирование (C++) (<https://stepik.org/course/363/>).
9. Джереми Блум Изучаем Arduino. <http://radiohata.ru/arduino/162-dzheremiblum-izuchaem-arduino-instrumenty-i-metody-tehnicheskogo-volshebstva.html>

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
программы «Юные технологи», 3 часа в неделю

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата проведения
1	Введение. Что такое информационные технологии?	1	семинар	устный опрос	4.09
2	Демонстрация возможностей	2	практика	Тест модуля	6.09, 8.09
3	Общие сведения об электрических цепях. Знакомство с сервисом Tinkercad	1	семинар	устный опрос	11.09
4	Общие сведения об электрических цепях. Знакомство с сервисом Tinkercad	1	практика	Тест модуля	13.09
5	Знакомство с электронными компонентами	2	семинар	Тест модуля	15,18.09
6	Построение простейших электрических цепей	2	семинар	Тест модуля	20.09, 22.09
7	Построение простейших электрических цепей	6	практика	Тест модуля	25,27,29.09, 2,4,6.10
8	Алгоритмы. Основные понятия программирования	2	семинар	Тест модуля	9,11.10
9	Алгоритмы. Основные понятия программирования	3	практика	Тест модуля	13,16,18.10
10	Что такое микроконтроллер? Обзор языка программирования Arduino	1	семинар	Тест модуля	20.10
11	Что такое микроконтроллер? Обзор языка программирования Arduino	2	практика	Тест модуля	23,25.10
12	Простейшие компоненты: кнопка, светодиод. Управление яркостью	2	семинар	Тест модуля	27,30.10
13	Простейшие компоненты: кнопка, светодиод. Управление яркостью	3	практика	Тест модуля	1,3,6.11
14	Сенсоры. Протоколы обмена данными, получение информации с сенсоров	2	семинар	Тест модуля	8,10.11
15	Сенсоры. Протоколы обмена данными, получение информации с сенсоров	3	практика	Тест модуля	13,15,17.11
16	Вывод информации. LCD - дисплей. Соединение с компьютером	1	семинар	Устный опрос	20.11
17	Вывод информации. LCD - дисплей. Соединение с компьютером	2	практика	Самостоятельная работа по модулю	22,24.11
18	Операционная система Linux. Установка и настройка ОС	1	семинар	Устный опрос	27.11
19	Операционная система Linux. Установка и настройка ОС	2	практика	Тест модуля	29.11,1.12
20	Программирование в Linux. Создание и компиляция простых программ	2	семинар	Самостоятельная работа по модулю	4,6.12
21	Программирование в Linux. Создание и компиляция простых программ	7	практика	Самостоятельная	8,11,13,15,

				работа по модулю	18,20,22.01
22	Базовые понятия компьютерных сетей	1	семинар	Устный опрос	25.12
23	Базовые понятия компьютерных сетей	2	практика	Тест модуля	27,29.12
24	Всемирная глобальная паутина. Язык разметки гипертекстовых страниц HTML: обзор возможностей	3	семинар	Тест модуля	10,12,15.01
25	Всемирная глобальная паутина. Язык разметки гипертекстовых страниц HTML: обзор возможностей	6	практика	Самостоятельная работа по модулю	17,19,22,24, 26,29.01
	Активные электронные компоненты. Транзисторы, динамики и пр.	1	семинар	Тест модуля	
	Активные электронные компоненты. Транзисторы, динамики и пр.	2	практика		
	Широтно-импульсная модуляция. Методы стабилизации дребезга кнопки	2	семинар	Тест модуля	
	Широтно-импульсная модуляция. Методы стабилизации дребезга кнопки	2	практика		
	Двигатели. Виды, принципы работы, управления	2	семинар	Тест модуля	
	Двигатели. Виды, принципы работы, управления	3	практика		
	Расширенные понятия программирования. Углубленное изучение программирования Arduino	4	семинар	Тест модуля	
	Расширенные понятия программирования. Углубленное изучение программирования Arduino	8	практика	Тест модуля	
26	Понятия библиотека, класс, объект. Вывод на дисплей русских надписей, анимации. Сопряжение по беспроводному интерфейсу	4	семинар	Тест модуля	31.01, 2,5,7.02
27	Понятия библиотека, класс, объект. Вывод на дисплей русских надписей, анимации. Сопряжение по беспроводному интерфейсу	8	практика	Самостоятельная работа по модулю	9,12,14,16, 19,21,26,28.02
28	Расширенные понятия компьютерных сетей	2	семинар	Тест модуля	1,4.03
29	Расширенные понятия компьютерных сетей	4	практика	Самостоятельная работа по модулю	6,11,13,22.03
30	Локальные и глобальные сети. Конфигурирование компьютеров в локальной сети	2	семинар	Тест модуля	25,27.03
33	Локальные и глобальные сети. Конфигурирование компьютеров в локальной сети	4	практика	Самостоятельная работа по модулю	29.03, 1,3,5.04
34	Возможности и методы HTML. Создание собственных веб-страниц и размещение их на сервере	2	семинар	Тест модуля	8,10.04
35	Возможности и методы HTML. Создание собственных веб-страниц и размещение их на сервере	4	практика	Самостоятельная работа по модулю	12,15,17,19.04

36	Понятие каскадной таблицы стилей CSS, применение и написание	2	семинар	Тест модуля	22,24.04
37	Понятие каскадной таблицы стилей CSS, применение и написание	4	практика	Самостоятельная работа по модулю	26,29.04, 3,6.05
38	Сборка учебного проекта. Демонстрация возможностей и презентация перед аудиторией	3	семинар	Самостоятельная работа по модулю	8,13,15.05
39	Сборка учебного проекта. Демонстрация возможностей и презентация перед аудиторией	3	практика	Представление проектов групп	17,20,22.05