

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»
В ГОРОДЕ НЕВИННОМЫССКЕ»

Принята на заседании
педагогического совета
от 29 августа 2023 г. Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ:
Директор АНО ДО «Кванториум»
Победа О.В.
Приказ № 104-од от 29 августа 2023 г.



РАЗНОУРОВНЕВАЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«IT-квантум»

(Интеллектуальные системы и технологии)

Уровень программы: вводный, базовый, углубленный

Срок реализации: 2,5 года 324 ч. (5 месяцев – 36ч., 1 год – 144ч., 2 год – 144ч.)

Возрастная категория: от 7 до 18 лет

Состав группы: до 14 человек

Форма обучения: очная

Вид программы: авторская

Программа реализуется на бюджетной основе

Автор-составители:
Кирина Анастасия Евгеньевна
педагог дополнительного образования,
Бенескул Артем Витальевич
педагог дополнительного образования

Невинномысск, 2023

ПАСПОРТ

разноуровневой дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности « IT-квантум: Интеллектуальные системы и технологии»

1 Информационная карта программы

| | |
|------------------------------------|---|
| Наименование муниципалитета | Ставропольский край, г. Невинномысск |
| Наименование организации | Автономная некоммерческая организация дополнительного образования «Детский технопарк «Кванториум» в городе Невинномысске» |
| Адрес учреждения | Ставропольский край, г. Невинномысск, ул. Белово 4Б |
| ФИО автора (составителя) программы | Кирина Анастасия Евгеньевна, Бенескул Артем Витальевич |
| Название программы | «IT-квантум. Интеллектуальные системы и технологии» |
| Тип программы | Разноуровневая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая |
| Направленность | Техническая |
| Срок реализации | 2,5 года |
| Общий объем программы в часах | 324 |
| Целевая аудитория обучающихся | 7-18 лет |
| Форма обучения | Очная |
| Уровень содержания | Вводный, базовый, углубленный |
| Продолжительность освоения (объем) | 324 часа |
| Аннотация программы | <p>Предлагаемая программа нацелена на развитие интереса школьников к основам разработки программного обеспечения, использованию методологий командной работы в проекте, программированию, проектированию электронных схем и конструированию устройств на их основе.</p> <p>Обучение по программе позволяет получить практические навыки и знания, выходящие за рамки школьных программ по физике, информатике, математике.</p> <p>Успешное прохождение программы «IT-квантум. Интеллектуальные системы и технологии. Вводный модуль» («Юный программист») является необходимым условием для дальнейшего обучения на программе «IT-квантум. Интеллектуальные системы и технологии. Базовый модуль» (так называемая «линия 1»).</p> <p>Успешное прохождение программы «IT-квантум. Интеллектуальные системы и технологии. Базовый модуль» является необходимым условием для дальнейшего обучения на программе «IT-квантум. Интеллектуальные</p> |

| | |
|------------------|---|
| | <p>системы и технологии. Углубленный модуль».</p> <p>По результатам обучения каждому успешно прошедшему программу обучающемуся выдаётся сертификат.</p> |
| Цель программы | <p>Создание условий для личностного развития, позитивной социализации и профессионального самоопределения учащихся через увлечение ИТ.</p> |
| Задачи программы | <p>Предметные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - быстро ориентироваться в динамично развивающемся и обновляющемся информационном пространстве; - получать, использовать и создавать разнообразную информацию; - принимать обоснованные решения и решать жизненные проблемы на основе полученных знаний, умений и навыков; - освоение и систематизация знаний, относящихся к математическим объектам информатики; - построению описаний объектов и процессов, позволяющих осуществлять их компьютерное моделирование, средствам моделирования; информационным процессам в технологических и социальных системах, построению алгоритмов и компьютерных программ; - изучение базовых теоретических знаний в области устройства и функционирования современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств на примере микроконтроллерной платформы Arduino; - формирование у обучающихся навыков командной работы и публичных выступлений по ИТ-тематике; - изучение основ алгоритмизации, построения алгоритмов и их формализации с помощью языка блок-схем; - формирование навыков программирования микроконтроллеров на языке C++ в среде Arduino IDE; - изучение принципа действия аналоговых и цифровых датчиков, совместимых с микроконтроллерной платформой Arduino; - подключение датчиков к микроконтроллерной платформе, получения и обработки показаний датчиков; - формирование навыков работы с электронными компонентами, совместимыми с Arduino: погружная помпа, часы реального времени, светодиодная лента и т.п.; - формирование навыков разработки программного обеспечения для мобильных платформ и создания веб-страниц. <p>Метапредметные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел; - развитие воображения, пространственного мышления, воспитания интереса к технике и технологиям; |

| | |
|----------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - развитие умения планировать свои действия с учетом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции; - развитие умения визуального представления информации и собственных проектов; - создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика); - алгоритмического мышления, способностей к формализации, элементов системного мышления; <p>Личностные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование интереса к IT-технологиям; - воспитание нравственных качеств личности; - воспитание патриотических качеств личности; - воспитания позитивного отношения к труду; - совершенствование коммуникационных навыков работы в большом коллективе и малой группе; - формирование мотивации к решению поставленных задач и реализация творческих идей; - развитие рефлексии. <p>Профориентационные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дать представление о профессиях, связанных с IT-технологиями. |
| Ожидаемые результаты | <p>Предметные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использование приводов с отрицательной обратной связью; - составление блок-схемы и алгоритма программы; - написание кода программы согласно алгоритму; - программирование микроконтроллерных платформ на языке C/C++; - разработка приложений для операционной системы Android в среде MIT App Inventor; - получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков, фиксирующих характеристики среды (влажность, освещенность, температура и пр.); - расчет уровня освещенности; - сопряжение мобильных устройств и микроконтроллеров; - подключение внешних библиотек; - создание веб-страницы для отображения различных показаний; - применение различных протоколов обмена информацией, обработка и хранение данных; - использование новейших инструментов для создания презентаций. <p>Метапредметные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владение умением самостоятельно планировать пути достижения целей, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий; - владение основными универсальными умениями |

| | |
|--|--|
| | <p>информационного характера: постановка и формулирование проблемы, поиск и выделение необходимой информации, выбор наиболее оптимальных способов решения задач в зависимости от конкретных условий.</p> <p>Личностные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умение генерировать идеи указанными методами; - умение слушать и слышать собеседника; - умение аргументировать свою точку зрения; - умение искать информацию и структурировать ее; - умение работать в команде; - самостоятельный выбор цели собственного развития, пути достижения целей, постановка новых задач в познании; - соотнесение собственных возможностей и поставленных задач; - критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы; <p>Профориентационные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дать представление о профессиях, связанных с IT-технологиями. |
| <p>Особые условия (доступность для детей с ОВЗ)</p> | <p>В данной программе предусмотрено участие детей с особыми образовательными потребностями: детей с ограниченными возможностями здоровья, детей находящихся в трудной жизненной ситуации и детей-инвалидов.</p> |
| <p>Возможность реализации в сетевой форме</p> | <p>Не предусмотрена</p> |
| <p>Возможность реализации в электронном формате с применением дистанционных технологий</p> | <p>Предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.</p> |

Содержание:

| | |
|--|-----------|
| 1. Комплекс основных характеристик программы | 7 |
| 1.1 Пояснительная записка | 7 |
| 1.2 Цели и задачи программы | 27 |
| 1.3. Содержание программы | 34 |
| 1.4 Планируемые результаты | 45 |
| 2. Комплекс организационно-педагогических условий | 50 |
| 2.1 Календарный учебный график | 50 |
| 2.2 Условия реализации программы | 50 |
| 2.3 Формы аттестации | 66 |
| 2.4 Оценочные материалы | 67 |
| 2.5 Методические материалы | 68 |
| Список литературы | 71 |
| Календарный учебный график вводного уровня | 73 |
| Календарный учебный график базового уровня | 74 |
| Календарный учебный график углублённого уровня | 76 |
| Оценочные материалы | 77 |

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Разноуровневая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «IT-квантум. Интеллектуальные системы и технологии» разработана в соответствии с:

- Федеральным Законом Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (в ред. Федеральных законов от 03.07.2016 №313-ФЗ, от 31.07.2020 №304-ФЗ, от 14.07.2022 № 295-ФЗ);

- Распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. № 1726-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;

- Постановлением Правительства РФ от 18.09.2020 г. № 1490 «О лицензировании образовательной деятельности»;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Приказом Министерства образования Ставропольского края от 16.02.2023 г. № 253-пр «Об утверждении типовых моделей»;

- Приказом Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития системы дополнительного образования детей»;

- Приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных

образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

- Письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

- Уставом АНО ДО «Детский технопарк Кванториум».

Разноуровневая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «IT-квантум. Интеллектуальные системы и технологии» реализуется на базе АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум» в городе Невинномысске» в рамках подготовки обучающихся в области IT-технологий.

Настоящая программа отвечает требованиям Концепции развития дополнительного образования детей, утверждённой распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р, откуда следует, что одним из принципов проектирования и реализации дополнительных общеразвивающих программ является разноуровневость.

Направленность программы – техническая.

Программа является авторской. Обучение по данной программе направлено на приобретение обучающимися знаний и привлечение их к современным информационным технологиям, программированию, работе с микропроцессорными системами, а также возрождение престижа инженерных и научных профессий, подготовку кадрового резерва для глобального технологического лидерства России.

Актуальность программы Данная программа составлена с учетом современных тенденций развития информационных технологий, учитывая потребности рынка в кадровой необходимости. Учитывается и междисциплинарность информационных технологий. Подготовка специалистов

сферы информационных технологий в соответствии с профессиональными требованиями подразумевает постоянную актуализацию знаний, приобретение новых компетенций, формирование нового типа мышления, а также знакомство с современными технологиями, задачами и методиками исследования.

«IT-квантум. Интеллектуальные системы и технологии» заключается в выстраивании разноуровневой системы обучения, позволяющей выбрать обучающемуся тот уровень (стартовый, базовый, углубленный), который соответствует его образовательным потребностям и возможностям. Программой предусмотрен проектный подход, позволяющий максимально раскрыть творческий и исследовательский потенциал обучающихся как в группе, так и индивидуально. Но и фундаментально-теоретическое исследование креативных способностей является актуальным направлением современной педагогики и психологии, в полной мере отвечающим вызовам времени и потребностям государства и общества. В условиях нового витка технологического прогресса, в меняющихся условиях российского общества, творческий, адаптивный человек должен стать не исключением, а правилом, целевым результатом работы образовательной системы страны.

Новизна, отличительные особенности.

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.

Кроме того, благодаря проектной деятельности, обучающиеся будут получать навыки работы в команде, распределения ролей при выполнении заданий, требующего знаний и умений в различных областях науки и техники, а также навыки управления проектами.

Программа разработана с опорой на специфику предполагаемой деятельности детей, обусловленной высокой развивающей способностью,

многофункциональностью, техническими и эстетическими характеристиками, разнообразной учебной, проектной и игровой деятельностью ребенка. Программирование позволяет развить такие качества, как оригинальность мышления, гибкость ума, исследовательский интерес, хорошее пространственное мышление, навыки стратегического планирования и социального взаимодействия в практических ситуациях, влияющих на развитие общих способностей ребенка. Коллективное взаимодействие в рамках занятий способствует воспитанию социально активной личности.

Программа содержит критерии оценивания деятельности обучающихся, которые предполагают разные уровни освоения программы: высокий, средний и низкий уровень соответственно. Оценивание деятельности обучающихся проводится систематически и опирается на различные виды контроля; используется различный диагностический инструментарий. Диагностика осуществляется по итогам выполнения заданий, и в зависимости от сложности, с которой справился обучающийся, определяется уровень освоения программы. При оглашении результатов работы обучающихся, педагог озвучивает информацию о творческих и креативных достоинствах каждого ребенка, при этом в максимально корректной форме делает замечания, направляя на дальнейшее развитие и творчество.

Адресат программы.

Программа адресована детям от 7 до 18 лет, с любым социальным статусом, детям, имеющим различные интеллектуальные способности. В данной возрастной категории обучающиеся проявляют интерес к творчеству, у них развито воображение, выражено стремление к самостоятельности. Они нацелены на достижение положительных результатов, это качество очень важно для раскрытия и дальнейшего формирования творческого потенциала личности. В этом возрасте формируется личность, для которой характерны новые отношения со взрослыми и сверстниками, включение в целую систему коллективов, включение в новый вид деятельности.

На вводном уровне дети 7-10 лет способны выполнять предлагаемые задания по алгоритму, предполагающему минимальную сложность учебных заданий, способствующему развитию умения конструировать и программировать. Освоение программного материала данного уровня предполагает получение обучающимися первоначальных знаний в области программирования.

На базовом уровне дети 11-14 лет способны выполнять предлагаемые задания по программированию Микроконтроллерных платформ Arduino, Программирование устройств на операционной системе Android в MIT App Inventor, Веб-технологии в рамках программы «Интернет вещей», что позволяет подростку максимально эффективно развить логическое мышление; сформировать умение анализировать результаты своей работы; устанавливать причинно-следственные связи. Задания составляются с учётом зоны ближайшего развития каждого ребенка, что позволяет укреплять познавательный интерес обучающихся. Исследовательские и творческие проекты, предусмотренные программой, способствуют освоению навыков общения и коллективного труда, что способствует развитию и укреплению коммуникативных качеств личности каждого ребенка.

В данный возрастной период активно идёт процесс познавательного развития. Происходит дальнейшая интеллектуализация восприятия окружающей действительности. Обучающийся может демонстрировать умение выстраивать гипотезы, рассуждать предположительно, исследовать и сравнивать между собой различные альтернативы при решении одних и тех же задач. Развиваются такие операции, как классификация, аналогия, обобщение.

На углублённом уровне дети 14-18 лет способны освоить основы программирования (на примере Языка программирования Python. Raspberry Pi 3, Проектирование интерфейсов. Java. Android Studio/Unity 3D), а также изучить основы продуктового мышления, тайм менеджмента, командной работы, технологии проектного менеджмента. Разноуровневая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ИТ-квантум.

Интеллектуальные системы и технологии»» выполняет как образовательную, так и профориентационную роль и позволяет обучающемуся приобрести базовые компетенции в области программирования и конструирования роботов под конкретные задачи.

Программа особенно будет интересна и полезна тем, кто имеет интерес к техническому творчеству не зависимо от гендерной принадлежности, от физических и иных особенностей и состояний обучающихся.

Условия набора обучающихся. На обучение по программе принимаются все желающие без какого-либо конкурсного отбора или требований к минимальным стартовым компетенциям.

Количество обучающихся: занятия проводятся до 14 человек в каждой группе, с обязательным перерывом через каждые 45 минут работы.

Объем и срок реализации программы.

Объем программы – 324 часа.

Программа рассчитана на 2,5 года обучения.

5 месяцев обучения: 36 часов в год,

1 год обучения: 144 часа в год,

2 год обучения: 144 часа в год.

Продолжительность учебных занятий определена Положением о режиме занятий обучающихся АНО ДО «Кванториум».

Формы обучения и режим занятий.

Режим занятий соответствует СанПин 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Форма обучения – очная.

Основной формой проведения занятия является работа в группе, команде. Наряду с групповой формой работы во время занятий осуществляется индивидуальный и дифференцированный подход к обучающимся.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Программа включает в себя теоретические и практические занятия.

Формы организации деятельности – групповая, индивидуально-групповая, индивидуальная, по подгруппам.

Основные формы работы и виды деятельности обучающихся:

- Беседа – изложение, обсуждение основных понятий, разбор ошибок;
- Демонстрация различных материалов (схем, фотографий, презентаций, видеоматериалов);
- Работа в сети Интернет – поиск информации, просмотр ресурсов сети;
- Практикум – включает в себя сборку и /или программирование;
- Эксперимент – установление опытным путём правильность или ошибочность гипотез, проверка влияния различных условий на работу;
- Мини-проект – решение поставленных задач в рамках занятия, имеются варианты решения, заданные инструкции, работа в группах;
- Проект-проблема – самостоятельное решение озвученной проблемы (анализ, проектирование, конструирование, программирование);
- Творческая работа – реализация собственного проекта;
- Решение кейсов;
- Решение задач – вычислительные задачи, заполнение таблиц, анализ алгоритмов;
- Соревнование;
- Выставка.

Образовательные формы, используемые в процессе обучения определены Положением об организации образовательного процесса АНО ДО «Кванториум».

При реализации программы предусмотрены как аудиторные, так и внеаудиторные занятия, которые проводятся группами и/или индивидуально с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий с учётом требований Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ.

Программа содержит признаки разноуровневости:

1. Наличие в программе матрицы (Таблица № 1), отражающей содержание разных типов уровней сложности учебного материала и соответствующих им результаты обучения.

2. В программе организован доступ любого участника к стартовому освоению любого из уровней сложности материала посредством входной диагностики сформированных компетенций обучающихся в сфере программирования.

3. Программа оснащена оценочными материалами промежуточной аттестации обучающихся для каждого уровня.

4. В программе имеются параметры и критерии, на основании которых ведётся индивидуальное оценивание деятельности обучающегося.

Вводный модуль:

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

Основные принципы, лежащие в основе реализации программы, следующие:

1. Принцип активности учащегося, личностно-ориентированный подход.

Ответственность за итоги работы по программе возлагается не только на педагогов, но и на обучающихся. В рамках реализации образовательного процесса создается свобода выбора индивидуальной образовательной траектории, которая реализуется за счет индивидуальных занятий по выбранному направлению проектной деятельности, выполнения индивидуальных или групповых заданий.

2. Принцип системности.

Обучение происходит в рамках вытягивающей образовательной модели, когда на каждом этапе учащемуся сообщается минимально необходимый для перехода на следующий уровень объем знаний, умений и навыков.

3. Компетентностный подход и ориентирование на практическую деятельность.

Программа состоит из последовательности кейсов – проблемных ситуаций, в ходе решения которых учащийся приобретает компетенции двух типов. Гибкие навыки (soft skills) – универсальные компетенции, которые будут полезны в любой области деятельности (поиск и анализ информации, коммуникативность, умение работать в команде и т. д.) Профессиональные навыки (hard skills) – конкретные знания и навыки, а также методологическая база из данной области деятельности.

4. Принцип вариативности.

Содержание программы, в частности последовательность тем занятий и кейсов может варьироваться в зависимости от текущей педагогической ситуации. Для более качественного преподнесения материала к ведению некоторых занятий могут привлекаться узкие специалисты из реального сектора экономики, ученые, госслужащие или преподаватели вузов.

5. Принцип тьюторского сопровождения обучения.

Взаимоотношения обучающихся и педагогов строятся по принципу тьюторства, а не менторства. Под тьюторством понимается такое сопровождение образовательного процесса, при котором реализуется индивидуальная образовательная траектория для каждого обучающегося с учетом его психологических особенностей, и отдельное внимание уделяется воспитательной функции.

6. Принцип коммуникативной направленности и группового решения поставленных задач.

В ходе освоения программы упор сделан на работу в малых группах, что, с одной стороны, обеспечит вовлеченность каждого в процесс, а с другой стороны, будет способствовать развитию навыков командной работы. Любые нестандартные учебные ситуации разрешаются путем диалога.

7. Принцип комплексной реализации задач обучения.

Программа не разделена по типу задач на образовательные, развивающие и воспитательные блоки. Каждое занятие способствует решению каждого типа задач.

Категория обучающихся:

Обучение по программе ведется в разновозрастных группах, которые комплектуются из обучающихся 7-10 лет, имеющих начальные умения и навыки работы за компьютером, в текстовых редакторах, с браузером.

Рекомендуемое количество обучающихся в группе – 14 человек.

Сроки реализации:

Вводный модуль программы изучается в течение пяти месяцев. Общее количество часов составляет 36 часов.

Формы и режим занятий:

Занятия проводятся 1 раза в неделю по 2 часа. Программа включает в себя теоретические и практические занятия.

Формы организации деятельности – групповая, индивидуально-групповая, индивидуальная, по подгруппам.

Задачи:

| | |
|-------------------------|---|
| Образовательные: | <ul style="list-style-type: none">- быстро ориентироваться в динамично развивающемся и обновляющемся информационном пространстве; получать, использовать и создавать разнообразную информацию; принимать обоснованные решения и решать жизненные проблемы на основе полученных знаний, умений и навыков;- освоение и систематизация знаний, относящихся к математическим объектам информатики; построению описаний объектов и процессов, позволяющих осуществлять их компьютерное моделирование; средствам моделирования; информационным процессам в технологических и социальных системах, построению алгоритмов и компьютерных программ. |
| Развивающие: | <ul style="list-style-type: none">- формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;- развитие воображения, пространственного |

| | |
|-------------------------------|---|
| | <p>мышления, воспитания интереса к технике и технологиям;</p> <ul style="list-style-type: none"> - развитие умения планировать свои действия с учетом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции; - развитие умения визуального представления информации и собственных проектов; - создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика); - алгоритмического мышления, способностей к формализации, элементов системного мышления. |
| <p>Воспитательные:</p> | <ul style="list-style-type: none"> - воспитание этики групповой работы; - воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения; - развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом; - воспитание ценностного отношения к своему здоровью; - культуры проектной деятельности, в том числе умения планировать, работать в коллективе; чувства ответственности за результаты своего труда, используемые другими людьми; установки на позитивную социальную деятельность в информационном обществе, недопустимости действий, нарушающих правовые и этические нормы работы с информацией. |

Базовый модуль:

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

Основные принципы, лежащие в основе реализации программы, следующие:

1. Принцип активности учащегося, личностно-ориентированный подход.

Ответственность за итоги работы по программе возлагается не только на педагогов, но и на обучающихся. В рамках реализации образовательного процесса создается свобода выбора индивидуальной образовательной траектории, которая реализуется за счет индивидуальных занятий по выбранному направлению проектной деятельности, выполнения индивидуальных или групповых заданий.

2. Принцип системности.

Обучение происходит в рамках вытягивающей образовательной модели, когда на каждом этапе обучающемуся сообщается минимально необходимый для перехода на следующий уровень объем знаний, умений и навыков.

3. Компетентностный подход и ориентирование на практическую деятельность.

Программа состоит из последовательности кейсов – проблемных ситуаций, в ходе решения которых учащийся приобретает компетенции двух типов. Гибкие навыки (soft skills) – универсальные компетенции, которые будут полезны в любой области деятельности (поиск и анализ информации, коммуникативность, умение работать в команде и т. д.) Профессиональные навыки (hard skills) - конкретные знания и навыки, а также методологическая база из данной области деятельности.

4. Принцип вариативности.

Содержание программы, в частности последовательность тем занятий и кейсов может варьироваться в зависимости от текущей педагогической ситуации.

Для более качественного преподнесения материала к ведению некоторых занятий могут привлекаться узкие специалисты из реального сектора экономики, ученые, госслужащие или преподаватели вузов.

5. Принцип тьюторского сопровождения обучения.

Взаимоотношения обучающихся и педагогов строятся по принципу тьюторства, а не менторства. Под тьюторством понимается такое сопровождение образовательного процесса, при котором реализуется индивидуальная образовательная траектория для каждого учащегося с учетом его психологических особенностей, и отдельное внимание уделяется воспитательной функции.

6. Принцип коммуникативной направленности и группового решения поставленных задач.

В ходе освоения программы упор сделан на работу в малых группах, что, с одной стороны, обеспечит вовлеченность каждого в процесс, а с другой стороны, будет способствовать развитию навыков командной работы. Любые нестандартные учебные ситуации разрешаются путем диалога.

7. Принцип комплексной реализации задач обучения.

Программа не разделена по типу задач на образовательные, развивающие и воспитательные блоки. Каждое занятие способствует решению каждого типа задач.

Категория обучающихся:

Обучение по программе ведется в разновозрастных группах, которые комплектуются из обучающихся 11-14 лет, имеющих начальные умения и навыки работы за компьютером, в текстовых редакторах, с браузером.

Рекомендуемое количество обучающихся в группе – 14 человек.

Сроки реализации:

Базовый модуль программы изучается в течение одного учебного года. Общее количество часов составляет 144 часов.

Формы и режим занятий:

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Программа включает в себя теоретические и практические занятия.

Формы организации деятельности – групповая, индивидуально-групповая, индивидуальная, по подгруппам.

Задачи:

| | |
|-------------------------|--|
| Образовательные: | <ul style="list-style-type: none">- изучение базовых теоретических знаний в области устройства и функционирования современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств на примере микроконтроллерной платформы Arduino;- формирование у обучающихся навыков командной работы и публичных выступлений по IT-тематике;- изучение основ алгоритмизации, построения алгоритмов и их формализации с помощью языка блок-схем;- формирование навыков программирования микроконтроллеров на языке C++ в среде Arduino IDE;- изучение принципа действия аналоговых и цифровых датчиков, совместимых с микроконтроллерной платформой Arduino;- подключение датчиков к микроконтроллерной платформе, получения и обработки показаний датчиков;- формирование навыков работы с электронными компонентами, совместимыми с Arduino: погружная помпа, часы реального времени, |
|-------------------------|--|

| | |
|------------------------|---|
| | <p>светодиодная лента и т.п.;</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование навыков разработки программного обеспечения для мобильных платформ и создания веб-страниц. |
| Развивающие: | <ul style="list-style-type: none"> - формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел; - развитие воображения, пространственного мышления, воспитания интереса к технике и технологиям; - развитие умения планировать свои действия с учетом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции; - развитие умения визуального представления информации и собственных проектов; - создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика). |
| Воспитательные: | <ul style="list-style-type: none"> - воспитание этики групповой работы; - воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения; - развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом; - воспитание ценностного отношения к своему здоровью. |

Углубленный модуль:

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

Основные принципы, лежащие в основе реализации программы, следующие:

1. Принцип активности учащегося, личностно-ориентированный подход.

Ответственность за итоги работы по программе возлагается не только на педагогов, но и на обучающихся. В рамках реализации образовательного процесса создается свобода выбора индивидуальной образовательной траектории, которая реализуется за счет индивидуальных занятий по выбранному направлению проектной деятельности, выполнения индивидуальных или групповых заданий.

2. Принцип системности.

Обучение происходит в рамках вытягивающей образовательной модели, когда на каждом этапе учащемуся сообщается минимально необходимый для перехода на следующий уровень объем знаний, умений и навыков.

3. Компетентностный подход и ориентирование на практическую деятельность.

Программа состоит из последовательности кейсов – проблемных ситуаций, в ходе решения которых учащийся приобретает компетенции двух типов. Гибкие навыки (soft skills) – универсальные компетенции, которые будут полезны в любой области деятельности (поиск и анализ информации, коммуникативность, умение работать в команде и т. д.) Профессиональные навыки (hard skills) – конкретные знания и навыки, а также методологическая база из данной области деятельности.

4. Принцип вариативности.

Содержание программы, в частности последовательность тем занятий и кейсов может варьироваться в зависимости от текущей педагогической ситуации.

Для более качественного преподнесения материала к ведению некоторых занятий могут привлекаться узкие специалисты из реального сектора экономики, ученые, госслужащие или преподаватели вузов.

5. Принцип тьюторского сопровождения обучения.

Взаимоотношения обучающихся и педагогов строятся по принципу тьюторства, а не менторства. Под тьюторством понимается такое сопровождение образовательного процесса, при котором реализуется индивидуальная образовательная траектория для каждого учащегося с учетом его психологических особенностей, и отдельное внимание уделяется воспитательной функции.

6. Принцип коммуникативной направленности и группового решения поставленных задач.

В ходе освоения программы упор сделан на работу в малых группах, что, с одной стороны, обеспечит вовлеченность каждого в процесс, а с другой стороны, будет способствовать развитию навыков командной работы. Любые нестандартные учебные ситуации разрешаются путем диалога.

7. Принцип комплексной реализации задач обучения.

Программа не разделена по типу задач на образовательные, развивающие и воспитательные блоки. Каждое занятие способствует решению каждого типа задач.

Категория обучающихся:

Обучение по программе ведется в разновозрастных группах, которые комплектуются из обучающихся 14-18 лет, имеющих начальные умения и навыки работы за компьютером, в текстовых редакторах, с браузером.

Рекомендуемое количество обучающихся в группе – 14 человек.

Сроки реализации:

Углубленный модуль программы изучается в течение одного учебного года. Общее количество часов составляет 144 часов.

Формы и режим занятий:

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Программа включает в себя теоретические и практические занятия.

Формы организации деятельности – групповая, индивидуально-групповая, индивидуальная, по подгруппам.

Задачи:

| | |
|-------------------------|--|
| Образовательные: | <ul style="list-style-type: none">- изучение базовых теоретических знаний в области устройства и функционирования современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств на примере микроконтроллерной платформы Arduino;- формирование у обучающихся навыков командной работы и публичных выступлений по IT-тематике;- изучение основ алгоритмизации, построения алгоритмов и их формализации с помощью языка блок-схем;- формирование навыков программирования микроконтроллеров на языке C++ в среде Arduino IDE;- изучение принципа действия аналоговых и цифровых датчиков, совместимых с микроконтроллерной платформой Arduino;- подключение датчиков к микроконтроллерной платформе, получения и обработки показаний датчиков;- формирование навыков работы с электронными компонентами, совместимыми с Arduino: погружная помпа, часы реального времени, |
|-------------------------|--|

| | |
|------------------------|---|
| | <p>светодиодная лента и т.п.;</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование навыков разработки программного обеспечения для мобильных платформ и создания веб-страниц. |
| Развивающие: | <ul style="list-style-type: none"> - формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел; - развитие воображения, пространственного мышления, воспитания интереса к технике и технологиям; - развитие умения планировать свои действия с учетом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции; - развитие умения визуального представления информации и собственных проектов; - создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика). |
| Воспитательные: | <ul style="list-style-type: none"> - воспитание этики групповой работы; - воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения; - развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом; - воспитание ценностного отношения к своему здоровью. |

1.2 Цели и задачи программы

Цель программы: создание условий для личностного развития, позитивной социализации и профессионального самоопределения обучающихся через увлечение ИТ.

Цель программы вводного уровня: формирование у обучающихся устойчивого интереса и начальных представлений об алгоритмизации и информационных технологиях.

Задачи:

| | |
|-------------------------|---|
| Образовательные: | <ul style="list-style-type: none">- быстро ориентироваться в динамично развивающемся и обновляющемся информационном пространстве; получать, использовать и создавать разнообразную информацию; принимать обоснованные решения и решать жизненные проблемы на основе полученных знаний, умений и навыков;- освоение и систематизация знаний, относящихся к математическим объектам информатики; построению описаний объектов и процессов, позволяющих осуществлять их компьютерное моделирование; средствам моделирования; информационным процессам в технологических и социальных системах, построению алгоритмов и компьютерных программ; |
| Развивающие: | <ul style="list-style-type: none">- формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, |

| | |
|-------------------------------|--|
| | <p>при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;</p> <ul style="list-style-type: none"> - развитие воображения, пространственного мышления, воспитания интереса к технике и технологиям; - развитие умения планировать свои действия с учетом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции; - развитие умения визуального представления информации и собственных проектов; - создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика); - алгоритмического мышления, способностей к формализации, элементов системного мышления; |
| <p>Воспитательные:</p> | <ul style="list-style-type: none"> - воспитание этики групповой работы; - воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения; - развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом; - воспитание ценностного отношения к своему здоровью; - культуры проектной деятельности, в том числе умения планировать, работать в |

| | |
|--|---|
| | <p>коллективе; чувства ответственности за результаты своего труда, используемые другими людьми; установки на позитивную социальную деятельность в информационном обществе, недопустимости действий, нарушающих правовые и этические нормы работы с информацией;</p> |
|--|---|

Цель программы базового уровня: повышение качества работ обучающихся, посредством освоения микроконтроллерных платформ, программирования устройств на операционной системе Android, Веб-технологий.

Задачи:

| | |
|-------------------------|---|
| Образовательные: | <ul style="list-style-type: none"> - изучение базовых теоретических знаний в области устройства и функционирования современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств на примере микроконтроллерной платформы Arduino; - формирование у обучающихся навыков командной работы и публичных выступлений по IT-тематике; - изучение основ алгоритмизации, построения алгоритмов и их формализации с помощью языка блок-схем; - формирование навыков программирования микроконтроллеров на языке C++ в среде Arduino IDE; - изучение принципа действия аналоговых и |
|-------------------------|---|

| | |
|----------------------------|--|
| | <p>цифровых датчиков, совместимых с микроконтроллерной платформой Arduino;</p> <ul style="list-style-type: none"> - подключение датчиков к микроконтроллерной платформе, получения и обработки показаний датчиков; - формирование навыков работы с электронными компонентами, совместимыми с Arduino: погружная помпа, часы реального времени, светодиодная лента и т.п.; - формирование навыков разработки программного обеспечения для мобильных платформ и создания веб-страниц. |
| <p>Развивающие:</p> | <ul style="list-style-type: none"> - формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел; - развитие воображения, пространственного мышления, воспитания интереса к технике и технологиям; - развитие умения планировать свои действия с учетом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции; - развитие умения визуального представления информации и собственных проектов; - создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, |

| | |
|------------------------|---|
| | технология, окружающий мир, математика, физика). |
| Воспитательные: | <ul style="list-style-type: none"> - воспитание этики групповой работы; - воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения; - развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом; - воспитание ценностного отношения к своему здоровью. |

Цель программы углублённого уровня: создание условий для формирования творческой личности, владеющей техническими знаниями, умениями и навыками в области информационных технологий (Python, Flask, Java).

Задачи:

| | |
|-------------------------|--|
| Образовательные: | <ul style="list-style-type: none"> - изучение базовых теоретических знаний в области устройства и функционирования современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств; - формирование у обучающихся навыков командной работы и публичных выступлений по IT-тематике; - изучение основ алгоритмизации, построения алгоритмов и их формализации с помощью языка программирования; - формирование навыков программирования на языке Python в кроссплатформенной |
|-------------------------|--|

| | |
|----------------------------|---|
| | <p>интегрированной среде разработки PyCharm;</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучение устройство и назначения основных частей микроконтроллерной платформы Raspberry Pi и областей ее применения; - использование публичных API; - анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата. |
| <p>Развивающие:</p> | <ul style="list-style-type: none"> - формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел; - развитие воображения, пространственного мышления, воспитания интереса к технике и технологиям; - развитие умения планировать свои действия с учетом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции; - развитие умения визуального представления информации и собственных проектов; - создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика). |

| | |
|------------------------|--|
| Воспитательные: | <ul style="list-style-type: none">- воспитание этики групповой работы;- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;- воспитание ценностного отношения к своему здоровью. |
|------------------------|--|

1.3. Содержание программы

Содержание учебного плана вводного уровня

Возраст обучающихся – 7-10 лет.

Уровень: вводный (ознакомительный). Срок реализации: 5 месяцев – 36 часов, 2 часа в неделю.

Учебный план вводного уровня

| № п/п | Название разделов и тем | Количество часов | | |
|--------|--|------------------|--------|----------|
| | | всего | теория | практика |
| 1. | Вводное занятие. Знакомство с оборудованием. Техника безопасности. | 2 | 2 | 0 |
| 2. | Модуль 1. Компьютерная азбука. Строение ПК и основы управления им в различных ОС. Изучение базовых программ для работы с ПК. | 8 | 2 | 6 |
| 3. | Модуль 2. ПиктоМир. Изучение основ алгоритма. Строение программ и логики программирования. | 8 | 2 | 6 |
| 4. | Модуль 3. Scratch Начальные основы программирования | 16 | 4 | 12 |
| 5. | Итоговая презентация проекта. | 2 | 0 | 2 |
| Всего: | | 36 | 10 | 26 |

Содержание учебного плана вводного уровня

| Наименование темы | Теоретическая часть | Практическая часть |
|--|--|---|
| Вводное занятие. Знакомство с оборудованием. Техника безопасности. | Знакомство с курсом. Инструктаж по технике безопасности. Тренды развития IT отрасли. | |
| Кейс № 1 «Вперёд в будущее!» | Оргдеятельностная игра о том, как новые технологии могут изменить мир. | Методы генерирования идей; методы прогнозирования; метод фокальных объектов; умение создавать презентацию при помощи специального программного обеспечения. |
| Модуль 1. Компьютерная азбука. Строение ПК и основы управления им в различных ОС. Изучение базовых программ для работы с ПК. | Изучение строение компьютера. Исследование базовых программ для работы с компьютером. | Основы работы над проблемой, нахождение оптимального решения из множества прочих. Основы проектного мышления, командная работа; поиск и анализ информации, аргументация точки зрения, публичная защита. |
| Кейс № 2 «В поисках программы» | Оргдеятельностная игра, направленная на развитие внимание детей, по изученной программе | Методы генерирования идей; методы прогнозирования; метод фокальных объектов; умение создавать презентацию при помощи специального программного обеспечения. |
| Модуль 2. ПиктоМир. Изучение основ алгоритма. Строение программ и логики программирования. | Изучение основ блочного программирования в среде ПиктоМир. | Основы работы над проблемой, нахождение оптимального решения из множества прочих. Основы проектного мышления, командная работа; поиск и анализ информации, аргументация точки зрения, публичная защита. |
| Кейс № 3 «Создай игру» | Создание игры в среде ПиктоМир | Навыки проектирования веб-интерфейсов для представления данных о работе своей игры. |
| Модуль 3. Codemonkey Начальные основы программирования | В рамках изучения данной темы обучающиеся знакомятся с языком программирования. | Изучить правила адресации сетевого уровня, научиться распределять адреса между участниками сети передачи данных и организовать маршрутизацию между сегментами сети. |

| | | |
|---|---|--|
| Кейс № 4 «Управляй мартышкой» | Запрограммировать «мартышку», чтобы она пошла гулять | Навыки проектирования веб- интерфейсов для представления данных о работе своей игры. |
| Модуль 4. Веб- разработка. Создание одностраничного сайта | Формирование будущей структуры, визуальное оформление сайта. План предстоящих работ. Распределение задач между членами команды. | Верстка при помощи языка разметки HTML и каскадных таблиц стилей CSS. |
| Итоговая презентация проекта. | | Защита проекта |

Содержание учебного плана базового уровня

Возраст обучающихся - 11-14 лет.

Уровень: базовый (стартовый). Срок реализации: 36 недель - 144 часа, 4 часа в неделю.

Учебный план базового уровня

| № п/п | Название разделов и тем | Количество часов | | |
|--------|--|------------------|--------|----------|
| | | всего | теория | практика |
| 1. | Вводное занятие. Знакомство с оборудованием. Техника безопасности. | 10 | 4 | 6 |
| 2. | Модуль 1. Основы алгоритмизации и программирования. | 40 | 12 | 28 |
| 3. | Модуль 2. Микроконтроллерная платформа Arduino. | 10 | 4 | 6 |
| 4. | Модуль 3. Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE. | 30 | 8 | 22 |
| 5. | Модуль 4. Программирование устройств на операционной системе Android в MIT App Inventor. | 10 | 4 | 6 |
| 6. | Модуль 5. Языки, сети и технологии программирования в рамках программы «Интернет вещей». | 20 | 6 | 14 |
| 7. | Модуль 6. Веб-технологии в рамках программы «Интернет вещей». | 20 | 8 | 12 |
| 8. | Итоговая презентация проекта. | 4 | 0 | 4 |
| Всего: | | 144 | 46 | 98 |

Содержание учебного плана базового уровня

| Наименование темы | Теоретическая часть | Практическая часть |
|--|---|--|
| Вводное занятие. Знакомство с оборудованием. Техника безопасности. | Знакомство с курсом. Инструктаж по технике безопасности. Тренды развития IT отрасли. | |
| Кейс № 1 «Вперёд в будущее!» | Оргдеятельностная игра о том, как новые технологии могут изменить мир. | Методы генерирования идей; методы прогнозирования; метод фокальных объектов; умение создавать презентацию при помощи специального программного обеспечения. |
| Модуль 1. Основы алгоритмизации и программирования. | Понятия «алгоритм», «исполнитель», «программа», «команда», «программирование», «язык программирования». Изучение основных понятий среды разработки Scratch: «скрипт», «спрайт», «костюм», «сцена». Блоки команд «Считывание», «Звук» и «Операторы». Переменные. | Знакомство с интерфейсом и главным меню сайта https://scratch.mit.edu/ , окном создания программ. Группы блоков «События», «Движения», «Контроль» и «Внешность». Создание простой игры-погони с использованием переменных. |
| Кейс № 2 «Запрограммируй это!» | Создание собственной игры или викторины в среде визуального программирования Scratch. | Методы генерирования идей; основы алгоритмизации; программирование спрайтов в среде визуального программирования Scratch; создание программных и игровых сценариев; навыки описания программного продукта. |
| Модуль 2. Микроконтроллерная платформа Arduino. | Изучение основ языка Arduino-C (переменные, типы данных, условия и др.), алгоритмы, блок-схемы. | Основы работы над проблемой, нахождение оптимального решения из множества прочих. Основы проектного мышления, командная работа; поиск и анализ информации, аргументация точки зрения, публичная защита. Освоение основ схемотехники, основы программирования микроконтроллерных платформ на языке C посредством создания устройства с автоматическим |

| | | |
|--|--|---|
| | | управлением. Работа в среде разработки Arduino IDE. |
| Модуль 3. Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE. | Обзор микроконтроллерных платформ. Основы проектирования и моделирования электронных устройств. Радиоэлектроника. | Подбор необходимых компонентов для сборки системы, сборка прототипа устройства на макетной плате. Разработка программного обеспечения на языке Arduino-C. Программирование микроконтроллеров. Датчики и модули. |
| Модуль 4. Программирование устройств на операционной системе Android в MIT App Inventor. | В рамках изучения данной темы обучающиеся знакомятся с облачной средой разработки для Android MIT App Inventor. | Создание различных приложений, ознакомление с этапами разработки мобильных приложений, осмысление особенностей мобильных приложений, учатся использовать инструменты среды для создания, загрузки и установки приложений. |
| Кейс № 3 «Мини-теплица» | Создание умного устройства для выращивания растений. | Умение искать и анализировать информацию; основы схемотехники; понимание принципов работы радиоэлементов; умение производить сборку прототипа; программирование микроконтроллеров на языке C++/S4A; создание мобильных приложений в MIT App Inventor. |
| Модуль 5. Языки, сети и технологии программирования в рамках программы «Интернет вещей». | Определение понятия "Интернет Вещей". Примеры и основные области применения "Интернета Вещей". Основы сетевых технологий, принципы построения компьютерных сетей, сетевая модель OSI, сетевая модель TCP-IP, сетевые протоколы и оборудование | Изучить правила адресации сетевого уровня, научиться распределять адреса между участниками сети передачи данных и организовать маршрутизацию между сегментами сети. |
| Модуль 6. Веб-технологии в рамках программы «Интернет вещей». | Формирование будущей структуры, визуальное оформление сайта. План предстоящих работ. | Верстка при помощи языка разметки HTML и каскадных таблиц стилей CSS. |

| | | |
|--------------------------------|---|--|
| | Распределение задач между членами команды. | |
| Кейс № 4 «Визуализируй это» | Визуализация показателей работы умного устройства для выращивания растений. | Навыки проектирования веб-интерфейсов для представления данных о работе «Умной теплицы». Работа с протоколами обмена данными. Обработка и хранение данных. |
| Итоговая презентация проекта. | | Защита проекта |

Содержание учебного плана углублённого уровня

Возраст обучающихся - 14-18 лет.

Уровень: углубленный (продвинутый). Срок реализации: 36 недель - 144 часа, 4 часа в неделю.

Учебный план углублённого уровня

| № п/п | Название разделов и тем | Количество часов | | |
|--------|--|------------------|--------|----------|
| | | всего | теория | практика |
| 1. | Вводное занятие. Знакомство с оборудованием. Техника безопасности. | 4 | 4 | 0 |
| 2. | Модуль 1. Язык программирования Python. Raspberry Pi 3. | 40 | 12 | 28 |
| 3. | Модуль 2. Flask. Шаблоны представления. Базы данных. | 46 | 12 | 34 |
| 4. | Модуль 3. Проектирование интерфейсов. Java. Android Studio/Unity 3D. | 50 | 16 | 34 |
| 5. | Итоговая презентация проекта. | 4 | 0 | 4 |
| Всего: | | 144 | 44 | 100 |

Содержание учебного плана углублённого уровня

| Наименование темы | Теоретическая часть | Практическая часть |
|--|---|--|
| Вводное занятие. Знакомство с оборудованием. Техника безопасности. | Знакомство с курсом. Инструктаж по технике безопасности. Тренды развития IT отрасли. | |
| Кейс № 1 «Три двери» | Создание собственного квеста на языке Python. | Методы генерирования идей; основы алгоритмизации; создание программных и игровых сценариев; навыки создания программ на языке Python в специализированной среде программирования; использование внешних библиотек; написание собственных функций/классов. |
| Модуль 1. Язык программирования Python. Raspberry Pi 3. | <p>Устройство и назначения основных частей микроконтроллерной платформы Raspberry Pi и областей ее применения. Операционные системы для Raspberry Pi.</p> <p>Схема выводов Raspberry Pi. Возможности GPIO. Работа с GPIO на Python.</p> <p>Переменные в языке Python 3. Операторы (присваивания, сравнения, арифметические и логические) в языке Python 3. Условные инструкции if-else и if-elif-else в языке Python 3. Функции в языке Python 3. Циклы for, while в языке Python 3. Списки (массивы), индексы и срезы, кортежи, словари, множества в языке Python 3.</p> | <p>Подключение периферийных устройств (монитор, клавиатура, компьютерная мышь) к Raspberry Pi. Установка и настройка операционной системы Raspbian.</p> <p>Подключение простых электронных компонентов и датчиков к Raspberry Pi. Сбор и программирование электронных устройств.</p> <p>Сбор и программирование электронных устройств.</p> |
| Кейс № 2 | Создание бота- | Методы генерирования идей; |

| | | |
|--|--|---|
| «Бот, чат-бот!» | помощника в области искусства. | основы алгоритмизации; создание программных и игровых сценариев; навыки создания программ на языке Python в специализированной среде программирования; использование внешних библиотек; написание собственных функций/классов; использование публичных API в том числе VK/Telegram/Discord; клиент-серверное взаимодействие; работа с базами данных; применение веб-технологий. |
| Модуль 2. Шаблоны представления. Flask. Базы данных. | Фреймворк Python. Flask Использование публичных API. SQL запросы. | Создание Шаблона для сайта. Создание бота в VK/Telegram/Discord. Подключение базы данных к боту. |
| Модуль 3. Проектирование интерфейсов. Android Studio/Unity 3D. Java. | Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата. Обзор программных средств и интернет ресурсов для создания игр. Этапы проектирования сайтов. Распределение учащихся по командам. Знакомство с основными элементами интерфейса платформы Unity3D/Android Studio. Анимация и связь между различными состояниями объекта. Скрипты – как основа передвижения персонажей. Триггеры в играх. Значение и | Создание сцены и добавление на неё различных элементов. Создание первой анимации главного героя. Написание скрипта передвижения для главного героя. Создание врагов. Зоны агрессии и триггеры перехода между уровнями. Написание скрипта передвижения для главного героя. Создание врагов. Зоны агрессии и триггеры перехода между уровнями. Создание главного меню игры. |

| | | |
|---------------------------------------|--|--|
| | <p>необходимость использования триггеров.</p> <p>Что такое UI и как правильно его создавать.</p> | |
| <p>Кейс № 3 «Магазин в руках»</p> | <p>Мобильное приложение для заказа продуктов в магазине.</p> | <p>Умение искать, анализировать, представлять информацию; проектирование мобильных интерфейсов; программирование мобильных устройств в специализированном программном обеспечении на языке Java/Kotlin; клиент-серверное взаимодействие; работа с базами данных.</p> |
| <p>Итоговая презентация проекта.</p> | | <p>Защита проекта</p> |

1.4 Планируемые результаты

Общеразвивающая программа дает возможность каждому обучающемуся овладеть заявленными компетенциями в той мере, в которой это для него приемлемо.

Первый год обучения (вводный уровень)

В процессе освоения программы у обучающихся формируются и развиваются следующие компетенции:

Личностные:

- умение генерировать идеи указанными методами;
- умение слушать и слышать собеседника;
- умение аргументировать свою точку зрения;
- умение искать информацию и структурировать ее;
- умение работать в команде;
- самостоятельный выбор цели собственного развития, пути достижения целей, постановка новых задач в познании;
- соотнесение собственных возможностей и поставленных задач;
- критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы;
- навыки ораторского искусства.

Метапредметные:

- владение умением самостоятельно планировать пути достижения целей, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий;
- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы, поиск и выделение необходимой информации, выбор наиболее оптимальных способов решения задач в зависимости от конкретных условий.

Предметные:

- использование приводов с отрицательной обратной связью;
- составление блок-схемы и алгоритма программы;
- написание кода программы согласно алгоритму;
- создание веб-страницы для отображения различных показаний;
- использование новейших инструментов для создания презентаций.

Профориентационные результаты:

- имеет представление о профессиях, связанных с IT-технологиями.

Второй год обучения (базовый уровень)

В процессе освоения программы у обучающихся формируются и развиваются следующие компетенции:

Личностные:

- умение генерировать идеи указанными методами;
- умение слушать и слышать собеседника;
- умение аргументировать свою точку зрения;
- умение искать информацию и структурировать ее;
- умение работать в команде;
- самостоятельный выбор цели собственного развития, пути достижения целей, постановка новых задач в познании;
- соотнесение собственных возможностей и поставленных задач;
- критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы;
- навыки ораторского искусства.

Метапредметные:

- владение умением самостоятельно планировать пути достижения целей, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий;
- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы, поиск и выделение

необходимой информации, выбор наиболее оптимальных способов решения задач в зависимости от конкретных условий.

Предметные:

- использование приводов с отрицательной обратной связью;
- составление блок-схемы и алгоритма программы;
- написание кода программы согласно алгоритму;
- программирование микроконтроллерных платформ на языке C/C++;
- разработка приложений для операционной системы Android в среде MIT App Inventor;
- получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков, фиксирующих характеристики среды (влажность, освещенность, температура и пр.);
- расчет уровня освещенности;
- сопряжение мобильных устройств и микроконтроллеров;
- подключение внешних библиотек;
- создание веб-страницы для отображения различных показаний;
- применение различных протоколов обмена информацией, обработка и хранение данных;
- использование новейших инструментов для создания презентаций.

Профориентационные результаты:

Владеет представлением о профессиях, связанных с IT-технологиями.

Третий год обучения (углубленный уровень)

В процессе освоения программы у обучающихся формируются и развиваются следующие компетенции:

Личностные:

- умение генерировать идеи указанными методами;
- умение слушать и слышать собеседника;
- умение аргументировать свою точку зрения;
- умение искать информацию и структурировать ее;
- умение работать в команде;

- самостоятельный выбор цели собственного развития, пути достижения целей, постановка новых задач в познании;
- соотнесение собственных возможностей и поставленных задач;
- критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы;
- навыки ораторского искусства.

Метапредметные:

- владение умением самостоятельно планировать пути достижения целей, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий;
- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы, поиск и выделение необходимой информации, выбор наиболее оптимальных способов решения задач в зависимости от конкретных условий.

Предметные:

- использование приводов с отрицательной обратной связью;
- составление блок-схемы и алгоритма программы;
- написание кода программы согласно алгоритму;
- программирование микроконтроллерных платформ на языке C/C++;
- разработка приложений для операционной системы Android в среде MIT App Inventor;
- получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков, фиксирующих характеристики среды (влажность, освещенность, температура и пр.);
- расчет уровня освещенности;
- сопряжение мобильных устройств и микроконтроллеров;
- подключение внешних библиотек;
- создание веб-страницы для отображения различных показаний;

- применение различных протоколов обмена информацией, обработка и хранение данных;

- использование новейших инструментов для создания презентаций.

Профориентационные результаты:

- понимает особенности профессий, связанных с IT-технологиями.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Календарный учебный график вводного уровня (Приложение 1)

Календарный учебный график базового уровня (Приложение 2)

Календарный учебный график углублённого уровня (Приложение 3)

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

| Наименование модулей | Наименование обязательного оборудования |
|---|---|
| Модуль 1. Компьютерная азбука. Строение ПК и основы управления им в различных ОС. Изучение базовых программ для работы с ПК. | <ul style="list-style-type: none">- Стационарный компьютер Компьютер RAMEC GALE (I5-9600KF/H310/16DDR4/240SSD/2000SAT A7,2K/RTX2060SUPER 8GB/RAMEC VX15 600W-APFC140FAN/RAP/RLU/KBM-U/W10P) – 15 шт.;- Монитор BENQ GW2780 27", черный [9h.lgelb.cbe/9h.lgela.cbe] – 15 шт.;- Наушники Sony/ накладные закрытые 10-24000Гц 1,2м 98дБ микрофон черные – 15 шт.;- Акустическая система 5.1 SVEN HT-200, чёрный, акустическая система 5.1, мощность(RMS):20Вт+5х12 Вт, FM-тюнер, USB/SD, дисплей, ПДУ – 1 шт.;- WEB-камера - Вебкамера Logitech C270, USB 2.0, 1280*720, 5Mpix foto, Mic, Black – 3 шт.;- HDMI кабель 1,5 м – 5 шт.;- HDMI кабель 10 м – 2 шт.;- Сетевое хранилище и диски к нему QNAP D4 Pro NAS + 2 шт. HDD Toshiba SATA3 10Тб 3.5" 7200 NAS 256Mb (N300) – 1 шт.;- Блок силовых розеток 19 дюймов - Блок силовых розеток 19 дюймов ЦМО (БР 16-008) – 12 шт.;- Моноблочное интерактивное устройство-ИНТЕРАКТИВНЫЙ ДИСПЛЕЙ SMART SBID-MX265-V2 – 1 шт.;- Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление – 1 шт.;- Флипчарт Cactus CS-FCR-M67x105 магнитно-маркерная меламиновая 67x105см на роликах – 1 шт.;- Микрофон петличный Микрофон Sven МК-150– 5 шт.;- Стол ученический SMART 76S045 – 14 шт.;- Кресло ученическое Bit 2.0 – 14 шт.;- Шкаф в сборе на 126 коробов С - 2 -126 – 1 шт.;- Комплект кабелей и переходников - Фильтр SVEN SF-05L |

| | |
|--|---|
| | <p>1,8 м (5 розеток) черный - 15 шт – 1 шт.;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Стол преподавателя Комплект СМАРТ 76S047+76T008 – 1 шт.; - Кресло преподавателя Yes Артикул 46518 – 1 шт.; - Навесной шкаф - антресоль (80 х 40) СМАРТ 76H021 + двери – 1 шт.; |
| <p>Модуль 2. ПиктоМир. Изучение основ алгоритма. Строение программ и логики программирования.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Стационарный компьютер Компьютер RAMEC GALE (I5-9600KF/H310/16DDR4/240SSD/2000SAT A7,2K/RTX2060SUPER 8GB/RAMEC VX15 600W-APFC140FAN/RAP/RLU/KBМ-U/W10P) – 15 шт.; - Монитор BENQ GW2780 27", черный [9h.lgelb.cbe/9h.lgela.cbe] – 15 шт.; - Наушники Sony/ накладные закрытые 10-24000Гц 1,2м 98дБ микрофон черные – 15 шт.; - Акустическая система 5.1 SVEN HT-200, чёрный, акустическая система 5.1, мощность(RMS):20Вт+5х12 Вт, FM-тюнер, USB/SD, дисплей, ПДУ – 1 шт.; - WEB-камера - Вебкамера Logitech C270, USB 2.0, 1280*720, 5Mpix foto, Mic, Black – 3 шт.; - HDMI кабель 1,5 м – 5 шт.; - HDMI кабель 10 м – 2 шт.; - Сетевое хранилище и диски к нему QNAP D4 Pro NAS + 2 шт. HDD Toshiba SATA3 10Tb 3.5" 7200 NAS 256Mb (N300) – 1 шт.; - Блок силовых розеток 19 дюймов - Блок силовых розеток 19 дюймов ЦМО (БР 16-008) – 12 шт.; - Моноблочное интерактивное устройство-ИНТЕРАКТИВНЫЙ ДИСПЛЕЙ SMART SBID-MX265-V2 – 1 шт.; - Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление – 1 шт.; - Флипчарт Sactus CS-FCR-M67x105 магнитно-маркерная меламиновая 67x105см на роликах – 1 шт.; - Микрофон петличный Микрофон Sven МК-150– 5 шт.; - Стол ученический СМАРТ 76S045 – 14 шт.; - Кресло ученическое Bit 2.0 – 14 шт.; - Шкаф в сборе на 126 коробов С - 2 -126 – 1 шт.; - Комплект кабелей и переходников - Фильтр SVEN SF-05L 1,8 м (5 розеток) черный - 15 шт – 1 шт.; - Стол преподавателя Комплект СМАРТ 76S047+76T008 – 1 шт.; - Кресло преподавателя Yes Артикул 46518 – 1 шт.; - Навесной шкаф - антресоль (80 х 40) СМАРТ 76H021 + двери – 1 шт.; |
| <p>Модуль 3. Codemonkey Начальные основы программирования</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Стационарный компьютер Компьютер RAMEC GALE (I5-9600KF/H310/16DDR4/240SSD/2000SAT A7,2K/RTX2060SUPER 8GB/RAMEC VX15 600W-APFC140FAN/RAP/RLU/KBМ-U/W10P) – 15 шт.; - Монитор BENQ GW2780 27", черный [9h.lgelb.cbe/9h.lgela.cbe] – 15 шт.; - Наушники Sony/ накладные закрытые 10-24000Гц 1,2м |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> 98дБ микрофон черные – 15 шт.; - Акустическая система 5.1 SVEN HT-200, чёрный, акустическая система 5.1, мощность(RMS):20Вт+5x12 Вт, FM-тюнер, USB/SD, дисплей, ПДУ – 1 шт.; - WEB-камера - Вебкамера Logitech C270, USB 2.0, 1280*720, 5Mpix foto, Mic, Black – 3 шт.; - HDMI кабель 1,5 м – 5 шт.; - HDMI кабель 10 м – 2 шт.; - Сетевое хранилище и диски к нему QNAP D4 Pro NAS + 2 шт. HDD Toshiba SATA3 10Tb 3.5" 7200 NAS 256Mb (N300) – 1 шт.; - Блок силовых розеток 19 дюймов - Блок силовых розеток 19 дюймов ЦМО (БР 16-008) – 12 шт.; - Моноблочное интерактивное устройство-ИНТЕРАКТИВНЫЙ ДИСПЛЕЙ SMART SBID-MX265-V2 – 1 шт.; - Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление – 1 шт.; - Флипчарт Sactus CS-FCR-M67x105 магнитно-маркерная меламиновая 67x105см на роликах – 1 шт.; - Микрофон петличный Микрофон Sven МК-150– 5 шт.; - Стол ученический SMART 76S045 – 14 шт.; - Кресло ученическое Bit 2.0 – 14 шт.; - Шкаф в сборе на 126 коробов С - 2 -126 – 1 шт.; - Комплект кабелей и переходников - Фильтр SVEN SF-05L 1,8 м (5 розеток) черный - 15 шт – 1 шт.; - Стол преподавателя Комплект SMART 76S047+76T008 – 1 шт.; - Кресло преподавателя Yes Артикул 46518 – 1 шт.; Навесной шкаф - антресоль (80 x 40) SMART 76H021 + двери – 1 шт.; |
| <p>Модуль 4. Веб-разработка. Создание одностраничного сайта</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Стационарный компьютер Компьютер RAMEC GALE (I5-9600KF/H310/16DDR4/240SSD/2000SAT A7,2K/RTX2060SUPER 8GB/RAMEC VX15 600W-APFC140FAN/RAP/RLU/KBM-U/W10P) – 15 шт.; - Монитор BENQ GW2780 27", черный [9h.lgelb.cbe/9h.lgela.cbe] – 15 шт.; - Наушники Sony/ накладные закрытые 10-24000Гц 1,2м 98дБ микрофон черные – 15 шт.; - Акустическая система 5.1 SVEN HT-200, чёрный, акустическая система 5.1, мощность(RMS):20Вт+5x12 Вт, FM-тюнер, USB/SD, дисплей, ПДУ – 1 шт.; - WEB-камера - Вебкамера Logitech C270, USB 2.0, 1280*720, 5Mpix foto, Mic, Black – 3 шт.; - HDMI кабель 1,5 м – 5 шт.; - HDMI кабель 10 м – 2 шт.; - Сетевое хранилище и диски к нему QNAP D4 Pro NAS + 2 шт. HDD Toshiba SATA3 10Tb 3.5" 7200 NAS 256Mb (N300) – 1 шт.; - Блок силовых розеток 19 дюймов - Блок силовых розеток 19 дюймов ЦМО (БР 16-008) – 12 шт.; |

| | |
|-------------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Моноблочное интерактивное устройство- ИНТЕРАКТИВНЫЙ ДИСПЛЕЙ SMART SBID-MX265-V2 – 1 шт.; - Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление – 1 шт.; - Флипчарт Sactus CS-FCR-M67x105 магнитно-маркерная меламиновая 67x105см на роликах – 1 шт.; - Микрофон петличный Микрофон Sven МК-150– 5 шт.; - Стол ученический СМАРТ 76S045 – 14 шт.; - Кресло ученическое Bit 2.0 – 14 шт.; - Шкаф в сборе на 126 коробов С - 2 -126 – 1 шт.; - Комплект кабелей и переходников - Фильтр SVEN SF-05L 1,8 м (5 розеток) черный - 15 шт – 1 шт.; - Стол преподавателя Комплект СМАРТ 76S047+76T008 – 1 шт.; - Кресло преподавателя Yes Артикул 46518 – 1 шт.; - Навесной шкаф - антресоль (80 x 40) СМАРТ 76H021 + двери – 1 шт.; |
| Итоговая презентация проекта. | <ul style="list-style-type: none"> - Стационарный компьютер Компьютер RAMEC GALE (I5-9600KF/H310/16DDR4/240SSD/2000SAT A7,2K/RTX2060SUPER 8GB/RAMEC VX15 600W-APFC140FAN/RAP/RLU/KBM-U/W10P) – 15 шт.; - Монитор BENQ GW2780 27", черный [9h.lgelb.cbe/9h.lgela.cbe] – 15 шт.; - Наушники Sony/ накладные закрытые 10-24000Гц 1,2м 98дБ микрофон черные – 15 шт.; - Акустическая система 5.1 SVEN HT-200, чёрный, акустическая система 5.1, мощность(RMS):20Вт+5x12 Вт, FM-тюнер, USB/SD, дисплей, ПДУ – 1 шт.; - WEB-камера - Вебкамера Logitech C270, USB 2.0, 1280*720, 5Mpix foto, Mic, Black – 3 шт.; - HDMI кабель 1,5 м – 5 шт.; - HDMI кабель 10 м – 2 шт.; - Сетевое хранилище и диски к нему QNAP D4 Pro NAS + 2 шт. HDD Toshiba SATA3 10Tb 3.5" 7200 NAS 256Mb (N300) – 1 шт.; - Блок силовых розеток 19 дюймов - Блок силовых розеток 19 дюймов ЦМО (БР 16-008) – 12 шт.; - Моноблочное интерактивное устройство- ИНТЕРАКТИВНЫЙ ДИСПЛЕЙ SMART SBID-MX265-V2 – 1 шт.; - Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление – 1 шт.; - Флипчарт Sactus CS-FCR-M67x105 магнитно-маркерная меламиновая 67x105см на роликах – 1 шт.; - Микрофон петличный Микрофон Sven МК-150– 5 шт.; - Стол ученический СМАРТ 76S045 – 14 шт.; - Кресло ученическое Bit 2.0 – 14 шт.; - Шкаф в сборе на 126 коробов С - 2 -126 – 1 шт.; - Комплект кабелей и переходников - Фильтр SVEN SF-05L 1,8 м (5 розеток) черный - 15 шт – 1 шт.; |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Стол преподавателя Комплект СМАРТ 76S047+76T008 – 1 шт.; - Кресло преподавателя Yes Артикул 46518 – 1 шт.; - Навесной шкаф - антресоль (80 x 40) СМАРТ 76H021 + двери – 1 шт.; |
| <p>Модуль 1. Основы алгоритмизации и программирования.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Стационарный компьютер Компьютер RAMEC GALE (I5-9600KF/H310/16DDR4/240SSD/2000SAT A7,2K/RTX2060SUPER 8GB/RAMEC VX15 600W-APFC140FAN/RAP/RLU/KBM-U/W10P) – 15 шт.; - Монитор BENQ GW2780 27", черный [9h.lgelb.cbe/9h.lgela.cbe] – 15 шт.; - Наушники Sony/ накладные закрытые 10-24000Гц 1,2м 98дБ микрофон черные – 15 шт.; - Акустическая система 5.1 SVEN HT-200, чёрный, акустическая система 5.1, мощность(RMS):20Вт+5x12 Вт, FM-тюнер, USB/SD, дисплей, ПДУ – 1 шт.; - WEB-камера - Вебкамера Logitech C270, USB 2.0, 1280*720, 5Mpix foto, Mic, Black – 3 шт.; - HDMI кабель 1,5 м – 5 шт.; - HDMI кабель 10 м – 2 шт.; - Сетевое хранилище и диски к нему QNAP D4 Pro NAS + 2 шт. HDD Toshiba SATA3 10Tb 3.5" 7200 NAS 256Mb (N300) – 1 шт.; - Блок силовых розеток 19 дюймов - Блок силовых розеток 19 дюймов ЦМО (БР 16-008) – 12 шт.; - Моноблочное интерактивное устройство-ИНТЕРАКТИВНЫЙ ДИСПЛЕЙ SMART SBID-MX265-V2 – 1 шт.; - Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление – 1 шт.; - Флипчарт Cactus CS-FCR-M67x105 магнитно-маркерная меламиновая 67x105см на роликах – 1 шт.; - Микрофон петличный Микрофон Sven MK-150– 5 шт.; - Стол ученический СМАРТ 76S045 – 14 шт.; - Кресло ученическое Bit 2.0 – 14 шт.; - Шкаф в сборе на 126 коробов С - 2 -126 – 1 шт.; - Комплект кабелей и переходников - Фильтр SVEN SF-05L 1,8 м (5 розеток) черный - 15 шт – 1 шт.; - Стол преподавателя Комплект СМАРТ 76S047+76T008 – 1 шт.; - Кресло преподавателя Yes Артикул 46518 – 1 шт.; - Навесной шкаф - антресоль (80 x 40) СМАРТ 76H021 + двери – 1 шт.; |
| <p>Модуль 2. Микроконтроллерная платформа Arduino.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы (AMP-S010 Матрёшка Z) – 15 шт.; - Микроконтроллерная платформа тип 3 (ABX00033 Arduino Nano Every) – 15 шт.; - Микроконтроллерная платформа тип 1(Arduino Mega 2560 Артикул A000067) – 15 шт.; - Кабель USB (А-В) (AMP-W004 Кабель USB (А — В)) — 15 |

| | |
|---|---|
| | <p>шт.;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Кабель USB (A — Mini USB) (AMP- W010 Кабель USB (A — Mini USB)) – 15 шт.; - Соединительные провода тип 1 AMP-W021 Соединительные провода «папа-папа» (20 шт.) - 50 шт.; - Соединительные провода тип 2 -AMP-W007 Соединительные провода «мама-папа» - 50 шт.; - Соединительные провода тип 3 - AMP-W006 Соединительные провода «мама-мама» - 50 шт.; |
| <p>Модуль Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE.</p> | <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Беспаячная макетная плата тип 1 (AMP-X003 Breadboard Half) – 30 шт.; - Беспаячная макетная плата тип 2 (AMP-X008 Breadboard Mini) – 50 шт.; - Датчик 3D-джойстик (AMP-B048 3D-джойстик (Тройка-модуль)) – 5 шт.; - Датчик IMU-сенсор на 10 степеней свободы (AMP-B035 IMU-сенсор на 10 степеней свободы (Тройка-модуль)) – 10 шт.; - Датчик акселерометр (AMP-B041 Акселерометр (Тройка-модуль)) – 10 шт.; - Датчик аналоговый термометр (AMP- B002 Аналоговый термометр (Тройка-модуль)) – 10 шт.; - Датчик аудиовход (AMP-B074 Аудиовход mini-jack (Тройка-модуль)) – 10 шт.; - Датчик барометр (AMP-B034 Барометр (Тройка-модуль)) – 5 шт.; - Датчик гироскоп (AMP-B032 Гироскоп (Тройка-модуль)) – 10 шт.; - Датчик влажности почвы AMP-B025 - 10 шт.; - Датчик температуры герметичный (AMP-X145 Герметичный датчик температуры DS18B20) – 10 шт.; - Датчик водорода (AMP-B056 Датчик водорода MQ-8 (Тройка-модуль)) – 5 шт.; - Датчик кислотности жидкости (Датчик кислотности жидкости) – 5 шт.; - Датчик освещенности (AMP-B004 Датчик освещённости (Тройка-модуль)) – 10 шт.; - Датчик паров спирта (AMP-B051 Датчик паров спирта MQ-3 (Тройка-модуль)) – 5 шт.; - Датчик потока воды (AMP-X202 Датчик потока воды) – 10 шт.; - Датчик наклона (AMP-B022 Датчик наклона (Тройка-модуль)) – 10 шт.; - Датчик приближения и освещенности (AMP-B072 Датчик приближения и освещённости) – 10 шт.; - Датчик пульса (AMP-X200 Датчик пульса) – 5 шт.; - Датчик температуры (AMP-X040 Датчик температуры DS18B20+) – 10 шт.; - Датчик тока (AMP-B063 Датчик тока (Тройка-модуль)) – 5 шт.; - Датчик уровня воды (прямой) (AMP-X203 Датчик уровня |

- воды (прямой)) – 5 шт.;
- Датчик Холла (AMP-B007 Датчик Холла (Тройка-модуль)) – 5 шт.;
- Датчик шума (AMP-B087 Датчик шума (Тройка-модуль)) – 5 шт.;
- Датчик ИК-приемник (AMP-B006 ИК-приёмник (Тройка-модуль)) – 5 шт.;
- Датчик инфракрасный дальномер тип 1 (AMP-X129 Инфракрасный дальномер Sharp (10-80 см)) – 10 шт.;
- Датчик инфракрасный дальномер тип 2 (AMP-X033 Инфракрасный дальномер Sharp (20-150 см)) – 10 шт.;
- Датчик инфракрасный дальномер тип 3 (AMP-X131 Инфракрасный дальномер Sharp (4-30 см)) – 10 шт.;
- Датчик движения инфракрасный AMP- B127 Инфракрасный датчик движения (Тройка-модуль) – 5 шт.;
- Датчик клавиатура 4x3 кнопки (AMP- X204 Клавиатура 4×3 кнопки) – 5 шт.;
- Датчик клавиатура 4x4 кнопки (FIT0129 Клавиатура 4×4 кнопки) – 5 шт.;
- Датчик кнопка (AMP-B009 Кнопка (Тройка-модуль)) – 50шт.;
- Датчик сенсорная кнопка (AMP-B092 Сенсорная кнопка (Тройка-модуль)) – 30 шт.;
- Датчик магнетометр/компас (AMP-B033 Магнитометр / компас (Тройка-модуль)) - 5 шт.;
- Датчик потенциометр (AMP-B003 Потенциометр (Тройка-модуль)) – 10 шт.;
- Датчик резистор давления, диаметр 12 мм (AMP-X125 Резистор давления (12 мм)) – 10 шт.;
- Датчик резистор изгиба, тип 1 (AMP-X127 Резистор изгиба (55 мм)) – 5 шт.;
- Датчик резистор изгиба, тип 2 (AMP-X128 Резистор изгиба (95 мм)) - 5 шт.;
- Датчик вибрации (AMP-B091 Сенсор вибрации (Тройка-модуль)) – 10 шт.;
- Датчик оттенка цвета (AMP-B169 Датчик цвета (Тройка-модуль)) – 5 шт.;
- Датчик сканер RFID/NFC (AMP-B058 Сканер RFID/NFC 13,56 МГц (Тройка-модуль)) – 10 шт.;
- Датчик термистор (AMP-X018 Термистор) – 100 шт.;
- Фоторезистор (AMP-X016 Фоторезистор) – 100 шт.;
- Датчик ультразвуковой дальномер AMP-X142-U2 (Ультразвуковой дальномер HC-SR04) – 50 шт.;
- Датчик температуры и влажности (AMP- B045 Цифровой датчик температуры и влажности (Тройка-модуль)) – 10 шт.;
- Текстовый экран тип 1 (AMP-X100-VLG Текстовый экран 16×2) – 10 шт.;
- Текстовый экран тип 2 (AMP-X101-FLA Текстовый экран 20×4) – 10 шт.;
- Текстовый экран тип 3 (AMP-X147-FLA Текстовый экран 8×2) – 5 шт.;

- Цветной сенсорный TFT-экран (AMP-X522 Цветной сенсорный дисплей Nextion Enhanced 2,4" / 320×240) – 5 шт.;
- Плата расширения для подключения большого количества периферии (AMP-B017 Troyka Shield) – 20 шт.;
- Модуль реле (AMP-B010 Реле (Тройка-модуль)) – 10 шт.;
- Модуль мини-реле (AMP-B066 Мини-реле (Тройка-модуль)) – 10 шт.;
- Модуль силовой ключ (AMP-B098 Силовой ключ N-Channel v3 (Тройка-модуль)) – 5 шт.;
- Четырехразрядный индикатор (AMP-B086 Четырехразрядный индикатор v2 (Тройка-модуль)) – 10 шт.;
- Драйвер шагового двигателя (AMP-B028 Драйвер шагового двигателя (Тройка-модуль)) – 10 шт.;
- Модуль зуммер (AMP-B008 Зуммер (Тройка-модуль)) – 10 шт.;
- Повышающий стабилизатор напряжения (AMP-B026 Повышающий стабилизатор напряжения (Тройка-модуль)) – 5 шт.;
- Часы реального времени (AMP-B043 Часы реального времени (Тройка-модуль)) – 10 шт.;
- Модуль Bluetooth (AMP-B065 Bluetooth HC-05 (Тройка-модуль)) – 15 шт.;
- Плата расширения GPRS v3 (AMP-B110 GPRS Shield v3) – 5 шт.;
- Модуль ИК-передатчик (AMP-B062-IR ИК-передатчик (Тройка-модуль)) – 10 шт.;
- Беспроводной приемник на 433 МГц WRL-10532 (Беспроводной приёмник на 433 МГц) – 10 шт.;
- Беспроводной передатчик на 433 МГц WRL-10534 (Беспроводной передатчик на 433 МГц) – 10 шт.;
- Модуль Wi-Fi (AMP-B081 Wi-Fi (Тройка-модуль)) – 20 шт.;
- Понижающий DC-DC преобразователь (DFR0205 понижающий DC-DC преобразователь) – 10 шт.;
- Плата расширения для моторов (AMP-B001 Motor Shield (2 канала, 2 А)) – 10 шт.;
- Плата расширения для сервоприводов (AMP-B023 Multiservo Shield) – 15 шт.;
- Плата расширения для голосового управления (AMP-X517 Модуль распознавания голоса EasyVR 3 Plus Shield) – 5 шт.;
- Плата расширения для соединения с локальной сетью (AMP-B061 Ethernet Shield) – 15 шт.;
- Плата расширения для управления реле (AMP-B019 Relay Shield (4 канала по 5А)) – 15 шт.;
- Плата для разработки устройств (AMP-E014 STM32 Nucleo F401RE) – 5 шт.;
- Сервопривод (AMP-F004 Сервопривод FS5106B) – 50 шт.;
- Привод постоянного вращения (AMP-F006 Привод постоянного вращения FS5113R) – 50 шт.;
- Погружная помпа с трубкой (AMP-X157 Погружная помпа с трубкой) – 15 шт.;

- Модуль камера тип 1 Arducam Mini module Camera Shield w/ 2 MP OV2640 for Arduino UNO Mega2560 board – 10 шт.;
- Импульсный блок питания TN2000S Импульсный блок питания Robiton TN2000S – 30 шт.;
- Мультиметр цифровой-AMP-X358 Мультиметр DT-832 – 5 шт.;
- Модуль USB программатор (AMP-B124 USB-UART преобразователь (Тройка-модуль)) – 20 шт.;
- 7-сегментный индикатор AMP-X046 7- сегментный индикатор – 50 шт.;
- 7-сегментный драйвер CD4026 - AMP- X044 7-сегментный драйвер CD4026 – 30 шт.;
- Аналого-цифровой преобразователь MCP3008 - AMP-X106 Аналого-цифровой преобразователь MCP3008 – 5 шт.;
- Батарейный отсек 2 AA - AMP-X182 Батарейный отсек 2 AA – 20 шт.;
- Батарейный отсек 3×2 AA - AMP-X053 Батарейный отсек 3×2 AA – 20 шт.;
- Батарейный отсек 3 AA - AMP-X193 Батарейный отсек 3 AA – 20 шт.;
- Батарейный отсек 4 AA - AMP-X183 Батарейный отсек 4 AA – 20 шт.;
- Диоды выпрямительные 1N4007 - AMP- X045-5 Диоды выпрямительные 1N4007 (5 шт.) – 10 шт.;
- Драйвер моторов L293D - AMP-X027 Драйвер моторов L293D – 20 шт.;
- Инвертирующий Триггер Шмитта - AMP-X060 Инвертирующий триггер Шмитта – 10 шт.;
- Кнопка тактовая - AMP-X017 Кнопка тактовая – 100 шт.;
- Кнопка тактовая с колпачком - AMP- X026-В Кнопка тактовая с колпачком – 100 шт.;
- Конденсаторы керамические - AMP- СС103-10 Конденсаторы керамические (10 шт.) – 100 шт.;
- Конденсаторы электролитические - AMP-СЕ10U-10 Конденсаторы электролитические (10 шт.) – 100 шт.;
- Линейный регулятор напряжения L7805 - AMP-X065 Линейный регулятор напряжения L7805 – 20 шт.;
- Настраиваемый регулятор напряжения LM317 - AMP-X024 Настраиваемый регулятор напряжения LM317 – 20 шт.;
- Переменный резистор AMP-X021 Переменный резистор (потенциометр) – 50 шт.;
- Пьезоизлучатель - AMP-X030 Пьезо-пищалка– 20 шт.;
- Набор резисторов (100 шт) – 1 шт.;
- Светодиодная шкала -AMP-X029 Светодиодная шкала– 20 шт.;
- Светодиод 5 мм, красный AMP-X009- R4 Светодиоды 5 мм (4 шт.) – 250 шт.;
- Светодиод 5 мм, синий - AMP-X009-В4 Светодиоды 5 мм (4 шт.) – 250 шт.;
- Светодиод 5 мм, желтый - AMP-X009-У4 Светодиоды 5 мм (4 шт.) – 250 шт.;
- Светодиод 5 мм, зеленый - AMP-X009-G4 Светодиоды 5 мм

| | |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> (4 шт.) – 250 шт.; - Таймер 555 - AMP-X055 Таймер 555 – 50 шт.; - Транзисторы биполярные - AMP-X035-5 Транзисторы биполярные (5 шт.) – 50 шт.; - Транзистор полевой MOSFET- AMP-X015 Транзистор полевой MOSFET – 20 шт.; - Трёхцветный светодиод -AMP-X012 Трёхцветный светодиод – 250 шт.; - Тумблер - AMP-X049 Тумблер – 50 шт.; - Цветная адресуемая светодиодная лента WS2811 - AMP-X218 Цветная адресуемая светодиодная лента WS2811 – 5 шт.; - Штекер питания 2,1 мм с клеммником - AMP-X056 Штекер питания 2,1 мм с клеммником– 50 шт.; - Штырьковые соединители длинные (1×40) - AMP-X028 Вилка штыревая / прямая высокая / 1×40 – 100 шт.; - Элемент Пельтье - AMP-X09 - 7 Элемент Пельтье – 10 шт.; - Перемычки для макетных плат AMP-X004 Набор перемычек - 10 шт.; - Соединительный провод, 3-х проводной (F-F) - AMP-W001 Трёхпроводной шлейф «мама-мама» - 100 шт.; - Батарейка Крона - AMP-X074 Батарейка Крона- 50 шт.; - Колодка для “Кроны” - AMP-W003 - Кабель питания от батарейки Крона - 50 шт.; - Плоский вибромотор - VIBRATING- MOTOR, Плоский вибромотор 10мм 3В для Arduino проектов - 30 шт.; - Резистор 220 Ом - AMP-R220R-10 Резисторы (10 шт.) – 300 шт.; - Резистор 1 кОм - AMP-R1K-10 Резисторы (10 шт.) – 300 шт.; - Резистор 2,2 кОм - AMP-R2K2-10 Резисторы (10 шт.) – 300 шт.; - Резистор 10 кОм - AMP-R10K-10 Резисторы (10 шт.) – 300 шт.; |
| <p>Модуль Программирование устройств на операционной системе Android в MIT App Inventor.</p> | <p>4. - Смартфон тип 4 - Смартфон SAMSUNG Galaxy A50 128Gb, SM-A505F, черный – 5 шт.;</p> <p>- Планшет тип 3 - Samsung Galaxy Tab A 10.5” LTE SM-T595 Black – 5 шт.;</p> |
| <p>Модуль 5. Языки, сети и технологии программирования в рамках программы «Интернет вещей».</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Модуль беспроводной связи nRF24L01+ (AMP-X141 Модуль беспроводной связи nRF24L01+)– 20 шт.; - Роутер TP-Link AC1750 Dual Band Wireless Gigabit Router, 1300Mbps at 5Ghz + 450Mbps at 2.4Ghz, 4-port Gigabit Switch, 1 USB port, 3 external antennas – 1шт.; - Концентратор USB 3.0 83204 Defender Универсальный USB разветвитель Quadro Express USB3.0, 4 порта– 5 шт.; - Обжимной инструмент для коннектора Lanmaster TWT-CRI-468R – 5 шт.; - Инструмент для зачистки проводов - Съемник изоляции |

| | |
|--|---|
| | <p>для кабеля и одиночных проводов с инструментом для разъемов SHTOK СИ-2ВП 27103 – 10 шт.;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Плоскогубцы- Комбинированные плоскогубцы Gigant 200 мм GCP 200 – 10 шт.; - Патчкорд RJ45-RJ45 CAT5 3м – 30 шт.; - Патчкорд RJ45-RJ45 CAT5 1.5м – 30 шт.; - Кабель UTP (бухта 300 метров) - 1 шт.; - Разъемы RJ-45 (100 шт) - 1 шт.; - Провод монтажный - МГШВ 0.2 кв.мм (черный), Провод монтажный, за 1м- 50 шт.; - Кабель UTP (бухта 300 метров) - 1 шт.; - Коннекторы (100 шт.) - Разъемы RJ-45 (100 шт) - 5 шт.; |
| <p>Модуль 6. Веб-технологии в рамках программы «Интернет вещей».</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Беспроводной USB-адаптер Wi-Fi адаптер Mercusys MW150US– 5 шт.; - Маршрутизатор TP-Link AC1200 Dual Band Wireless Gigabit Router, 867Mbps at 5GHz + 300Mbps at 2.4GHz, 802.11ac/a/b/g/n, 5 Gigabit Ports, 4 fixed antennas– 5 шт.; |
| <p>Итоговая презентация проекта.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы со встроенным интерпретатором (AMP-S024 Йоодо) – 15 шт.; - Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера (AMP-S055 Малина v4) – 10 шт.; - Микроконтроллерная платформа тип 2 (AMP-X514 BBC micro:bit v1.5) – 15 шт.; - Одноплатный компьютер тип 1 (AMP-E024 Микрокомпьютер Raspberry Pi 4 Model B (1 Гб памяти)) – 15 шт.; - Образовательный набор для обучения прикладному программированию на C++ (AMP-S013 Образовательный набор «Амперка») – 15 шт.; - Отладочная плата (AMP-E021 STM32F407 Discovery) – 5 шт.; - Зарядное устройство на 4 аккумулятор (AMP-X291 Зарядное устройство Digicharger D4) – 3 шт.; - Аккумулятор (2500МНАА-1 Аккумулятор NiMH AA 2500 мАч) – 50 шт.; - Кулер для видеокарты (Вентилятор для видеокарты Exegate 4010M12S 40x10mm 5000 rpm 3pin (EX166186RUS)) -20 шт.; - Камера для одноплатного компьютера (AMP-E018 Raspberry Pi Camera Board v2.1) – 15 шт.; - Беспроводной зарядный модуль (Wireless Charging Module - 5V/1A) – 20 шт.; - Модуль питания для Arduino (AMP-B088 Power Shield (Li-Ion, 2000 мА·ч))– 15 шт.; - Зарядное устройство для li-ion аккумуляторов TP4056 charge module, Зарядное устройство для li-ion аккумуляторов, 1А– 30 шт.; - Аккумулятор литий-полимерный (Li-Pol) LP103450, Аккумулятор литий-полимерный (Li-Pol) 1800мАч 3.7В, с |

- защитой– 30 шт.;
- Переносной двухканальный цифровой осциллограф - Цифровой осциллограф RIGOL DS1102E (2 канала x 100 МГц) – 1 шт.;
- Профессиональный измеритель RLC - Профессиональный LCR-метр SEM DT- 9930 481080 – 1 шт.;
- Источник питания 2x30 В, 2x5 А. - АТН- 2235 Источник питания – 2 шт.;
- Источник питания 2x30 В, 2x20 А. - АРС- 2232 Источник питания – 1 шт.;
- Паяльная станция - Паяльная станция REXANT R5000 12-0729 – 5 шт.;
- Импульсный паяльник - Импульсный паяльник с керамическим нагревателем Профи 220В, 25-130Вт REXANT ZD-723N 12-0162-1 – 10 шт.;
- Поглотитель паяльного дыма - АТР-7015 Дымоуловитель – 4 шт.;
- Лупа настольная -АМР-Х156 Держатель печатной платы с лупой – 5 шт.;
- Оловоотсос металлический FD-7053 для припоя REXANT 12-0202 – 5 шт.;
- Набор инструментов для электроники Pro`sKit 1РК-710КВ – 2 шт.;
- Набор отверток - 8РК-2061 Набор отвёрток – 3 шт.;
- Набор пинцетов - 808-389, Набор пинцетов (3 пинцета, 1 зажим) – 2 шт.;
- Клеевой пистолет Rexant 11мм 12-0111 – 5 шт.;
- Шкаф коммутационный- Шкаф LINEA W 18U 600x600 мм дверь стекло, RAL9005 – 1 шт.;
- Крепеж - Комплект монтажный для крепления оборудования в шкафы и стойки (винт, шайба, гайка с защелкой) – 2 шт.;
- Одноплатный компьютер тип 2 А64-OLinuxino-1Gs16M, Одноплатный компьютер на базе процессора Allwinner A64 (1.2ГГц, 4 ядра ARM Cortex-A53, 64-бит) – 2 шт.;
- Ноутбук тип 2 - Ноутбук APPLE MacBook Pro MVVJ2RU/A, MVVJ2RU/A, серый – 1 шт.;
- Струйный принтер - Epson L1800 МФУ (Копир, принтер, сканер) НРІ LaserJet Pro MFP M227sdn – 1 шт.;
- Смартфон тип 3 - Смартфон APPLE iPhone XR 128Gb, MRYD2RU/A, белый – 1 шт.;
- Планшет тип 1 – Планшет APPLE iPad 2019 128Gb Wi-Fi MW782RU/A, 2GB, 128GB, iOS серебристый – 2 шт.;
- Припой с флюсом в катушке (200 г) - 8 шт.;
- Канифоль, флюс - АМР-Х152 Жидкий флюс во флаконе с кисточкой - 20 шт.;
- Очистка паяльников - АМР-Х155
- Подставка для паяльника- 10 шт.;
- Стеклотекстолит двухсторонний 1.5x70x190 мм 09-4020 - 50 шт.;
- Стеклотекстолит односторонний 1.5x90x190 мм 09-4010 - 50 шт.;

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Батарейка щелочная - АМР-Х445 Батарейки Duracell AA (4 шт.) - 50 шт.; - Батарея питания CR2032 - CR2032 (DL2032), Элемент питания литиевый (1шт) 3В - 50 шт.; - Набор термоусадочной трубки в тубе - Набор из 37 штук гибких, эластичных трубок RayCHmaN RBF длиной 200мм - 20 шт.; - Металлическая губка для очистки жала 008М, Стружка мягкая для очистки паяльных жал - 5 шт.; - Клей для клеевого пистолета - Стержни клеевые прозрачные (11 мм; 200 мм; 12 шт.) MATRIX- 20 шт.; - Изолента - АМР-Х374-К Чёрная изолента- 50 шт.; - Коврик универсальный в рулоне - 10 шт.; - Макетная плата для пайки тип 1 (Количество отверстий-контактов: не менее 100) – 40 шт.; - Макетная плата для пайки тип 2 (Количество отверстий-контактов: не менее 500) – 40 шт.; - Макетная плата для пайки тип 3 - МАКЕТНАЯ ПЛАТА 70X90 – 30 шт.; - Макетная плата для пайки тип 4 - МАКЕТНАЯ ПЛАТА 100X100– 20 шт.; - Макетная плата для пайки тип 5 - МАКЕТНАЯ ПЛАТА 100X150– 10 шт.; - Макетная плата для пайки тип 6 - МАКЕТНАЯ ПЛАТА 90X150– 10 шт.; |
| <p>Модуль 1. Язык программирования Python. Raspberry Pi 3.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Стационарный компьютер Компьютер RAMEC GALE (I5-9600KF/H310/16DDR4/240SSD/2000SAT A7,2K/RTX2060SUPER 8GB/RAMEC VX15 600W-APFC140FAN/RAP/RLU/KBM-U/W10P) – 15 шт.; - Монитор BENQ GW2780 27", чёрный [9h.lgelb.cbe/9h.lgela.cbe] – 15 шт.; - Наушники Sony/ накладные закрытые 10-24000Гц 1,2м 98дБ микрофон чёрные – 15 шт.; - Акустическая система 5.1 SVEN HT-200, чёрный, акустическая система 5.1, мощность(RMS):20Вт+5x12 Вт, FM-тюнер, USB/SD, дисплей, ПДУ – 1 шт.; - WEB-камера - Вебкамера Logitech C270, USB 2.0, 1280*720, 5Mpix foto, Mic, Black – 3 шт.; - HDMI кабель 1,5 м – 5 шт.; - HDMI кабель 10 м – 2 шт.; - Сетевое хранилище и диски к нему QNAP D4 Pro NAS + 2 шт. HDD Toshiba SATA3 10Tb 3.5" 7200 NAS 256Mb (N300) – 1 шт.; - Блок силовых розеток 19 дюймов - Блок силовых розеток 19 дюймов ЦМО (БР 16-008) – 12 шт.; - Моноблочное интерактивное устройство-ИНТЕРАКТИВНЫЙ ДИСПЛЕЙ SMART SBID-MX265-V2 – 1 шт.; - Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление – 1 шт.; - Флипчарт Cactus CS-FCR-M67x105 магнитно-маркерная |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - меламиновая 67x105см на роликах – 1 шт.; - Микрофон петличный Микрофон Sven МК-150– 5 шт.; - Стол ученический СМАРТ 76S045 – 14 шт.; - Кресло ученическое Bit 2.0 – 14 шт.; - Шкаф в сборе на 126 коробов С - 2 -126 – 1 шт.; - Комплект кабелей и переходников - Фильтр SVEN SF-05L 1,8 м (5 розеток) черный - 15 шт – 1 шт.; - Стол преподавателя Комплект СМАРТ 76S047+76T008 – 1 шт.; - Кресло преподавателя Yes Артикул 46518 – 1 шт.; - Навесной шкаф - антресоль (80 x 40) СМАРТ 76H021 + двери – 1 шт.; - Одноплатный компьютер тип 1 (AMP-E024 Микрокомпьютер Raspberry Pi 4 Model B (1 ГБ памяти)) – 15 шт.; |
| Модуль 2. Flask. Шаблоны представления. Базы данных. | <ul style="list-style-type: none"> - Стационарный компьютер Компьютер RAMEC GALE (I5-9600KF/H310/16DDR4/240SSD/2000SAT A7,2K/RTX2060SUPER 8GB/RAMEC VX15 600W-APFC140FAN/RAP/RLU/KBM-U/W10P) – 15 шт.; - Монитор BENQ GW2780 27", черный [9h.lgelb.cbe/9h.lgela.cbe] – 15 шт.; |
| Модуль 3. Проектирование интерфейсов. Java. Android Studio/Unity 3D. | <ul style="list-style-type: none"> - Стационарный компьютер Компьютер RAMEC GALE (I5-9600KF/H310/16DDR4/240SSD/2000SAT A7,2K/RTX2060SUPER 8GB/RAMEC VX15 600W-APFC140FAN/RAP/RLU/KBM-U/W10P) – 15 шт.; - Монитор BENQ GW2780 27", черный [9h.lgelb.cbe/9h.lgela.cbe] – 15 шт.; |
| Итоговая презентация проекта. | <ul style="list-style-type: none"> - Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы со встроенным интерпретатором (AMP-S024 Йодо) – 15 шт.; - Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера (AMP-S055 Малина v4) – 10 шт.; - Микроконтроллерная платформа тип 2 (AMP-X514 BBC micro:bit v1.5) – 15 шт.; - Одноплатный компьютер тип 1 (AMP-E024 Микрокомпьютер Raspberry Pi 4 Model B (1 ГБ памяти)) – 15 шт.; - Образовательный набор для обучения прикладному программированию на C++ (AMP-S013 Образовательный набор «Амперка») – 15 шт.; - Отладочная плата (AMP-E021 STM32F407 Discovery) – 5 шт.; - Зарядное устройство на 4 аккумулятор (AMP-X291 Зарядное устройство Digicharger D4) – 3 шт.; - Аккумулятор (2500МНAA-1 Аккумулятор NiMH AA 2500 мАч) – 50 шт.; - Кулер для видеокарты (Вентилятор для видеокарты Exegate 4010M12S 40x10mm 5000 rpm 3pin (EX166186RUS)) -20 шт.; |

- Камера для одноплатного компьютера (AMP-E018 Raspberry Pi Camera Board v2.1) – 15 шт.;
- Беспроводной зарядный модуль (Wireless Charging Module - 5V/1A) – 20 шт.;
- Модуль питания для Arduino (AMP-B088 Power Shield (Li-Ion, 2000 мА·ч))– 15 шт.;
- Зарядное устройство для li-ion аккумуляторов TP4056 charge module, Зарядное устройство для li-ion аккумуляторов, 1А– 30 шт.;
- Аккумулятор литий-полимерный (Li-Pol) LP103450, Аккумулятор литий-полимерный (Li-Pol) 1800мАч 3.7В, с защитой– 30 шт.;
- Переносной двухканальный цифровой осциллограф - Цифровой осциллограф RIGOL DS1102E (2 канала x 100 МГц) – 1 шт.;
- Профессиональный измеритель RLC - Профессиональный LCR-метр SEM DT- 9930 481080 – 1 шт.;
- Источник питания 2x30 В, 2x5 А. - АТН- 2235 Источник питания – 2 шт.;
- Источник питания 2x30 В, 2x20 А. - АРС- 2232 Источник питания – 1 шт.;
- Паяльная станция - Паяльная станция REXANT R5000 12-0729 – 5 шт.;
- Импульсный паяльник - Импульсный паяльник с керамическим нагревателем Профи 220В, 25-130Вт REXANT ZD-723N 12-0162-1 – 10 шт.;
- Поглотитель паяльного дыма - АТР-7015 Дымоуловитель – 4 шт.;
- Лупа настольная -АМР-Х156 Держатель печатной платы с лупой – 5 шт.;
- Оловоотсос металлический FD-7053 для припоя REXANT 12-0202 – 5 шт.;
- Набор инструментов для электроники Pro`sKit 1PK-710KB – 2 шт.;
- Набор отверток - 8PK-2061 Набор отвёрток – 3 шт.;
- Набор пинцетов - 808-389, Набор пинцетов (3 пинцета, 1 зажим) – 2 шт.;
- Клеевой пистолет Rexant 11мм 12-0111 – 5 шт.;
- Шкаф коммутационный- Шкаф LINEA W 18U 600x600 мм дверь стекло, RAL9005 – 1 шт.;
- Крепеж - Комплект монтажный для крепления оборудования в шкафы и стойки (винт, шайба, гайка с защелкой) – 2 шт.;
- Одноплатный компьютер тип 2 А64-OLinUxino-1Gs16M, Одноплатный компьютер на базе процессора Allwinner A64 (1.2ГГц, 4 ядра ARM Cortex-A53, 64-бит) – 2 шт.;
- Ноутбук тип 2 - Ноутбук APPLE MacBook Pro MVVJ2RU/A, MVVJ2RU/A, серый – 1 шт.;
- Струйный принтер - Epson L1800 МФУ (Копир, принтер, сканер) НРI LaserJet Pro MFP M227sdn – 1 шт.;
- Смартфон тип 3 - Смартфон APPLE iPhone XR 128Gb, MRYD2RU/A, белый – 1 шт.;

- Планшет тип 1 – Планшет APPLE iPad 2019 128Gb Wi-Fi MW782RU/A, 2GB, 128GB, iOS серебристый – 2 шт.;
- Припой с флюсом в катушке (200 г) - 8 шт.;
- Канифоль, флюс - АМР-Х152 Жидкий флюс во флаконе с кисточкой - 20 шт.;
- Очистка паяльников - АМР-Х155
- Подставка для паяльника- 10 шт.;
- Стеклотекстолит двухсторонний 1.5x70x190 мм 09-4020 - 50 шт.;
- Стеклотекстолит односторонний 1.5x90x190 мм 09-4010 - 50 шт.;
- Батареяка алкалиновая - АМР-Х445 Батарейки Duracell AA (4 шт.) - 50 шт.;
- Батарея питания CR2032 - CR2032 (DL2032), Элемент питания литиевый (1шт) 3В - 50 шт.;
- Набор термоусадочной трубки в тубе - Набор из 37 штук гибких, эластичных трубок RayCHmaN RBF длиной 200мм - 20 шт.;
- Металлическая губка для очистки жала 008М, Стружка мягкая для очистки паяльных жал - 5 шт.;
- Клей для клеевого пистолета - Стержни клеевые прозрачные (11 мм; 200 мм; 12 шт.) MATRIX- 20 шт.;
- Изолента - АМР-Х374-К Чёрная изолента- 50 шт.;
- Коврик универсальный в рулоне - 10 шт.;
- Макетная плата для пайки тип 1 (Количество отверстий-контактов: не менее 100) – 40 шт.;
- Макетная плата для пайки тип 2 (Количество отверстий-контактов: не менее 500) – 40 шт.;
- Макетная плата для пайки тип 3 - МАКЕТНАЯ ПЛАТА 70X90 – 30 шт.;
- Макетная плата для пайки тип 4 - МАКЕТНАЯ ПЛАТА 100X100– 20 шт.;
- Макетная плата для пайки тип 5 - МАКЕТНАЯ ПЛАТА 100X150– 10 шт.;
- Макетная плата для пайки тип 6 - МАКЕТНАЯ ПЛАТА 90X150– 10 шт.;

Кадровое обеспечение. Для реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы требуется педагог, обладающий профессиональными знаниями в предметной области, соответствующими профилю ДОП.

2.3 Формы аттестации

В ходе реализации программы ведётся систематический учёт знаний и умений обучающихся. Осуществляются следующие формы педагогического контроля: опрос, практические и лабораторные работы, а также выполнение кейсов.

На основе результатов текущего контроля проводится вводная, промежуточная диагностика и итоговая аттестация:

Входная диагностика. На данном этапе оценивается общий уровень знаний, умений и начальных компетенций учащихся. Данная диагностика позволяет установить исходные возможности каждого обучающегося, чтобы рационально организовать процесс обучения.

Промежуточная диагностика проводится после изучения основных тем, для оценки степени и качества усвоения обучающимися материала на каждом этапе данной программы. Целью данной диагностики является оценка успешности прохождения образовательного маршрута и дальнейшей возможности корректировки методов и средств обучения.

Итоговая аттестация. В конце изучения всей программы проводится итоговый контроль в виде творческих проектов учащихся. Обучающиеся презентуют свой проект и рассказывают какие задачи решаются благодаря их разработке. Данный этап мониторинга предполагает анализ результатов обучения, оценку эффективности усвоения общеобразовательной общеразвивающей программы обучающимися.

Формами освоения данной программы являются: творческая защита работ, самооценка, коллективное обсуждение.

2.4 Оценочные материалы

Перечень (пакет) диагностических методик, достижений обучающимися планируемых результатов, критерии итоговой аттестации.

2.5 Методические материалы

Разноуровневая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа ««ИТ-квантум. Интеллектуальные системы и технологии»» интегрирует в себе достижения современных направлений в области ИТ-технологий, информационных технологий, физики, мехатроники. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, а также проектной деятельности. При проведении занятий используют различные формы: лекции, практические и лабораторные работы, беседы, конференции, конкурсы, игры, викторины, проектная и исследовательская деятельность. Занимаясь по данной программе обучающиеся должны получить передовые знания в области ИТ-технологий, а также в смежных областях; практические навыки работы на разных видах современного оборудования; умение планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи; понимать роль научных исследований в современном мире и значимость международного сотрудничества. При проведении занятий используются приёмы и методы теории решения изобретательских задач, развития критического мышления и др.

Для обучающихся по данной программе используется: демонстрационный материал (презентации), электронные образовательные ресурсы, а также раздаточный материал и наглядные пособия.

При реализации программы используется сочетание аудиторных и внеаудиторных форм образовательной работы. Наряду с традиционными используются активные и интерактивные методы и приёмы, способствующие развитию мотивационной основы познавательной деятельности в процессе реализации программы. Организация самостоятельной работы обучающихся осуществляется как под руководством педагога, так и с использованием модели внутригруппового шефства и наставничества (тьютерства). Педагог организует получение обратной связи со всеми обучающимися и на основе

анализа текущих результатах образовательной деятельности, своевременно корректирует образовательные подходы в направлении углубления дифференциации и индивидуализации.

Формы и методы обучения.

В организации обучения используются современные образовательные технологии:

1. Информационно-коммуникативные технологии;
2. Технология проектного обучения;
3. Игровые технологии;
4. Интерактивные формы и методы обучения.

В процессе обучения предусматриваются следующие формы учебных занятий:

- Комбинированные занятия (сочетающее в себе объяснение и практическое упражнение);
- Беседа;
- Консультация;
- Дискуссия;
- Практическое упражнение под руководством педагога по закреплению определённых навыков;
- Учебная игра.

Формы организации учебной деятельности: работа в парах, групповая работа, индивидуальная работа, игры и викторины, решение проблемных ситуаций, использование ТСО, интерактивные методы.

Занятия включают в себя теоретическую часть и практическую деятельность обучающихся. Теоретическая часть даётся в форме бесед с просмотром иллюстрационного материала (с использованием презентационного оборудования).

Формы занятий выбираются с учётом возрастных и психологических особенностей обучающихся и изучаемой темы программы.

Учебный процесс предусматривает следующие формы обучения:

– Коллективную, позволяющую развивать в детях чувство ответственности, сопереживания, подчинения своих интересов общей цели (учебные занятия и воспитательные мероприятия);

– Групповую, помогающую детям при реализации своих возможностей (учебные занятия, воспитательные мероприятия);

– Индивидуальную, позволяющую осуществлять индивидуальный подход к ребёнку (учебные занятия и консультации).

Совместное творчество обучающихся разных возрастов имеет большое значение при формировании у детей устойчивых эмоциональных связей, устраняет трудности в общении.

Методы воспитательной работы с детьми.

– Методы формирования познания: убеждение, инструктаж, рассказ, лекция, этическая беседа, внушение, объяснение, разъяснение, пример, диспут;

– Методы организации деятельности и формирования опыта поведения: упражнение – поручение, педагогическое требование, общественное мнение, воспитательные ситуации;

– Методы стимулирования: мотивация – соревнование, поощрение.

Основной формой организации учебного процесса является учебное занятие.

Структура занятий

1. Вводный инструктаж к началу работы.
2. Особенности выполнения работы.
3. Беседа. Демонстрация наглядных примеров и схем.
4. Формирование и реализация идей.
5. Практическое выполнение работы. Оформление.
6. Подведение итогов занятия. Анализ результатов, затруднений.

Список литературы

Для педагогов:

1. Основы программирования микроконтроллеров. Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва, 2017 (Лаборатория современных компьютерных технологий).

2. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino: Пер с нем. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2016. - 256 с.: ил. - (Электроника)

3. Блум Джереми, Изучаем Ардуино: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. - СПб.: БХВ-Петербург, 2015, 336 с.: ил.

4. Никсон Р. Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL, JavaScript, CSS и HTML5. 4-е изд. [пер. с англ.]. СПб.: Питер, 2016. - 768 с.: ил. - (Серия «Бестселлеры O'Reilly»).

5. Колисниченко Д. Н. PHP и MySQL. Разработка Web-приложений. - 6-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2017. - 640 с.: ил. - (Профессиональное программирование)

6. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники [пер. с англ.]. - 7-е изд, пер. - М.: Бином, 2014. - 704 с.

Для обучающихся:

1. Таненбаум Э. С. Архитектура компьютера. 5-е изд. - [пер. с англ.] — 2011 — books.google.com (Дата обращения: 25.08.2023).

2. Основы HTML и CSS (Дата обращения: 25.08.2023):

<https://www.coursera.org/learn/snovy-html-i-css>

3. Строим роботов и другие устройства на Arduino. От светофора до 3D-принтера (Дата обращения: 25.08.2023):

<https://www.coursera.org/learn/roboty-arduino>

4. Знакомство с цифровой электроникой (Дата обращения: 25.08.2023):

<https://universarium.org/course/1093>

5. Введение в программирование (C++) (Дата обращения: 25.08.2023):

<https://stepik.org/course/363>

6. Джереми Блум Изучаем Arduino (Дата обращения: 25.08.2023):

<https://radiohata.ru/arduino/162-dzheremi-blum-izuchaem-arduino-instrumenty-i-metody-tehnicheskogo-volshebstva.html>

Календарный учебный график вводного уровня

| Неделя | Название разделов и тем | Форма занятия | Количество часов | | |
|--------|---|--|------------------|--------|----------|
| | | | всего | теория | практика |
| 1 | Вводное занятие. Знакомство с оборудованием. Техника безопасности. | беседа, просмотр видеоролика, инструктаж | 2 | 2 | 0 |
| 2-5 | Модуль 1. Компьютерная азбука. Строение ПК и основы управления им в различных ОС. Изучение базовых программ для работы с ПК. | лекция, практическое занятие, самостоятельная работа | 8 | 2 | 6 |
| 6-9 | Модуль 2. ПиктоМир. Изучение основ алгоритма. Строение программ и логики программирования. | лекция, практическое занятие, самостоятельная работа | 8 | 2 | 6 |
| 10-13 | Модуль 3. Codemonkey Начальные основы программирования | лекция, практическое занятие, самостоятельная работа | 8 | 2 | 6 |
| 14-17 | Модуль 4. Веб-разработка. Создание одностраничного сайта | лекция, практическое занятие, самостоятельная работа | 8 | 2 | 6 |
| 18 | Итоговая презентация проекта. | защита проекта | 2 | 2 | 0 |
| Всего: | | | 34 | 10 | 24 |

Календарный учебный график базового уровня

| Неделя | Название разделов и тем | Форма занятия | Количество часов | | |
|---------|--|--|------------------|--------|----------|
| | | | всего | теория | практика |
| 1 - 3 | Вводное занятие. Знакомство с оборудованием. Техника безопасности. | беседа, просмотр видеоролика, инструктаж | 10 | 4 | 6 |
| 3 - 13 | Модуль 1. Основы алгоритмизации и программирования. | лекция, практическое занятие, самостоятельная работа | 40 | 12 | 28 |
| 13 - 15 | Модуль 2. Микроконтроллерная платформа Arduino. | лекция, практическое занятие, самостоятельная работа | 10 | 4 | 6 |
| 16 - 23 | Модуль 3. Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE. | лекция, практическое занятие, самостоятельная работа | 30 | 8 | 22 |
| 23 - 25 | Модуль 4. Программирование устройств на операционной системе Android в MIT App Inventor. | лекция, практическое занятие, самостоятельная работа | 10 | 4 | 6 |
| 26 - 30 | Модуль 5. Языки, сети и технологии программирования в рамках программы «Интернет вещей». | лекция, практическое занятие, самостоятельная работа | 20 | 6 | 14 |
| 31 - 35 | Модуль 6. Веб- | лекция, | 20 | 8 | 12 |

| | | | | | |
|--------|---|--|-----|----|----|
| | технологии в рамках программы «Интернет вещей». | практическое занятие, самостоятельная работа | | | |
| 36 | Итоговая презентация проекта. | защита проекта | 4 | 0 | 4 |
| Всего: | | | 144 | 46 | 98 |

Календарный учебный график углублённого уровня

| Неделя | Название разделов и тем | Форма занятия | Количество часов | | |
|---------|--|--|------------------|--------|----------|
| | | | всего | теория | практика |
| 1 | Вводное занятие. Знакомство с оборудованием. Техника безопасности. | беседа, просмотр видеоролика, инструктаж | 4 | 4 | 0 |
| 2 - 11 | Модуль 1. Язык программирования Python. Raspberry Pi 3. | лекция, практическое занятие, самостоятельная работа | 40 | 12 | 28 |
| 12 - 23 | Модуль 2. Flask. Шаблоны представления. Базы данных. | лекция, практическое занятие, самостоятельная работа | 46 | 12 | 34 |
| 23 - 35 | Модуль 3. Проектирование интерфейсов. Java. Android Studio/Unity 3D. | лекция, практическое занятие, самостоятельная работа | 50 | 16 | 34 |
| 36 | Итоговая презентация проекта. | лекция, практическое занятие, самостоятельная работа | 4 | 0 | 4 |
| Всего: | | | 144 | 44 | 100 |

Оценочные материалы
Характеристика оценочных материалов (вводный уровень)

| Планируемые результаты | Критерии оценивания | | | Виды контроля/ промежуточной аттестации | Диагностический инструментарий (формы, методы, диагностики) |
|--|---|---|--|---|---|
| | Высокий уровень | Средний уровень | Низкий уровень | | |
| Работа с компьютером. Работа с алгоритмами. Полное понимание курса | Самостоятельно умеет работать с компьютером, пользоваться программами, строить длинные алгоритмы в программах | С помощью педагога умеет работать с компьютером, пользоваться программами, строить длинные алгоритмы в программах | С помощью педагога умеет работать с компьютером, пользоваться программами. Не умеет строить длинные алгоритмы в программах | Промежуточная диагностика | Опрос, наблюдение, беседа, выполнение практических заданий |

Характеристика оценочных материалов (базовый уровень)

| Планируемые результаты | Критерии оценивания | | | Виды контроля/ промежуточной аттестации | Диагностический инструментарий (формы, методы, диагностики) |
|--|--|--|---|---|---|
| | Высокий уровень | Средний уровень | Низкий уровень | | |
| Работа с компьютером. использование приводов с отрицательной обратной связью; составление блок-схемы и алгоритма программы; написание кода программы согласно алгоритму; программирование микроконтроллерных платформ на языке C/C++; разработка приложений для операционной системы Android в среде MIT App Inventor; получение и обработка | Самостоятельно умеет работать с компьютером, использование приводов с отрицательной обратной связью; составление блок-схемы и алгоритма программы; написание кода программы согласно алгоритму; программирование микроконтроллерных платформ на языке C/C++; разработка приложений для операционной системы Android в среде MIT App Inventor; получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков, фиксирующих характеристики среды (влажность, температура и пр.); расчет уровня | С помощью педагога умеет работать с компьютером, пользоваться программами, использование приводов с отрицательной обратной связью; составление блок-схемы и алгоритма программы; написание кода программы согласно алгоритму; программирование микроконтроллерных платформ на языке C/C++; разработка приложений для операционной системы Android в среде MIT App Inventor; получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков, фиксирующих характеристики среды (влажность, освещенность, температура и пр.); расчет уровня | С помощью педагога умеет работать с компьютером, пользоваться программами. Поверхностное понимание курса. | Промежуточная диагностика | Опрос, наблюдение, беседа, выполнение практических заданий |

| | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|
| <p>показаний цифровых и аналоговых датчиков, фиксирующих характеристики среды (влажность, освещенность, температура и пр.); расчет уровня освещенности; сопряжение мобильных устройств и микроконтроллеров; подключение внешних библиотек; создание веб-страницы для отображения различных показаний; применение различных протоколов обмена информацией, обработка и хранение данных; использование новейших</p> | <p>освещенность, температура и пр.); расчет уровня освещенности; сопряжение мобильных устройств и микроконтроллеров; подключение внешних библиотек; создание веб-страницы для отображения различных показаний; применение различных протоколов обмена информацией, обработка и хранение данных; использование новейших инструментов для создания презентаций.</p> | <p>освещенности; сопряжение мобильных устройств и микроконтроллеров; подключение внешних библиотек; создание веб-страницы для отображения различных показаний; применение различных протоколов обмена информацией, обработка и хранение данных; использование новейших инструментов для создания презентаций.</p> | | | |
|---|---|---|--|--|--|

инструментов для
создания
презентаций.
Полное понимание
курса

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

Характеристика оценочных материалов (углубленный уровень)

| Планируемые результаты | Критерии оценивания | | | Виды контроля/ промежуточной аттестации | Диагностический инструментарий (формы, методы, диагностики) |
|---|---|---|---------------------------|--|---|
| | Высокий уровень | Средний уровень | Низкий уровень | | |
| Работа с компьютером. использование приводов с отрицательной обратной связью; составление блок-схемы и алгоритма программы; написание кода программы согласно алгоритму; программирование микроконтроллерных платформ на языке C/C++; разработка приложений для операционной системы Android в среде MIT App Inventor; получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков, фиксирующих характеристики среды (влажность, освещенность, температура и пр.); расчет уровня освещенности; | С помощью педагога умеет работать с компьютером, пользоваться программами, использование приводов с отрицательной обратной связью; составление блок-схемы и алгоритма программы; написание кода программы согласно алгоритму; программирование микроконтроллерных платформ на языке C/C++; разработка приложений для операционной системы Android в среде MIT App Inventor; получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков, фиксирующих | С помощью педагога умеет работать с компьютером, пользоваться программами. Поверхностное понимание курса. | Промежуточная диагностика | Опрос, наблюдение, беседа, выполнение практических заданий | |

| | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| <p>Inventor; получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков, фиксирующих характеристики среды (влажность, освещенность, температура и пр.); расчет уровня освещенности; сопряжение мобильных устройств и микроконтроллеров; подключение внешних библиотек; создание веб-страницы для отображения различных показаний; применение различных протоколов обмена информацией, обработка и хранение данных; использование новейших инструментов для создания презентаций.</p> | <p>сопряжение мобильных устройств и микроконтроллеров; подключение внешних библиотек; создание веб-страницы для отображения различных показаний; применение различных протоколов обмена информацией, обработка и хранение данных; использование новейших инструментов для создания презентаций.</p> | <p>характеристики среды (влажность, освещенность, температура и пр.); расчет уровня освещенности; сопряжение мобильных устройств и микроконтроллеров; подключение внешних библиотек; создание веб-страницы для отображения различных показаний; применение различных протоколов обмена информацией, обработка и хранение данных; использование новейших инструментов для создания презентаций.</p> | | | |
|--|---|--|--|--|--|

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| обмена информацией, обработка и хранение данных; использование новейших инструментов для создания презентаций. Полное понимание курса | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|