



ПРОТОН
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ПРОТОН»

ФИЛЕВСКИЙ БУЛЬВАР, Д. 3 КОРПУС 2, МОСКВА, 121601 +7(499)145 19 63 PROTON@EDU.MOS.RU PROTON.MSKOBR.RU
ОКПО 56613097 ОГРН 1027700536126 ИНН 7730160480 КПП 773001001

СОГЛАСОВАНО
Педагогическим советом ГБОУ
Образовательный центр «Протон»
Протокол № 1
«28» 08 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБОУ
Образовательный центр «Протон»
С.Х.Караханова
Приказ № 02-03/122/17 от «30» 08 2021 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА**

платных образовательных услуг

«Школа инженеров умных устройств Arduino»

Направленность: техническая

Уровень программы: ознакомительный

возраст детей – 10-12 лет
нормативный срок реализации – 8 месяцев

Педагог дополнительного образования
Логвиненко Е.Н.

Москва
2021 год

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Школа инженеров умных устройств Arduino»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Школа инженеров умных устройств Arduino» предназначена для обучения программированию плат Arduino и позволяет вести обучение школьников в режиме актуального познания. Направленность курса на создание образовательных продуктов: блок-схем, алгоритмов, программ, устройств, работающих на плате, способствует появлению у школьников практических навыков. Возникающие при этом познавательные переживания обуславливают сознательное отношение к изучению основных теоретических положений информатики. В рамках предлагаемого курса изучение основ программирования плат Arduino это не только средство подготовки к будущей профессиональной деятельности, но и формирование новых общеинтеллектуальных умений и навыков: разделение задачи на этапы решения, построение алгоритма и др. умение собрать устройство по схеме.

Arduino — это открытая электронная платформа, основанная на простых в использовании оборудовании и программном обеспечении.

Платы с микроконтроллером Arduino способны считывать входящую информацию (изменившиеся условия освещенности, изменение влажности среды, нажатие на кнопку или сообщение в Твиттер), а затем отвечать исходящим действием — включить двигатель, зажечь светодиод или опубликовать что-то в сети.

На протяжении нескольких лет платформа использовалась для создания многих тысяч проектов, начиная от конструирования простых бытовых девайсов до разработки сложных научных инструментов. Вокруг платформы

построилось сообщество студентов, учёных и просто энтузиастов со всего мира. Эту платформу выбирают за удобство и многофункциональность.

Направленность программы – техническая.

Уровень освоения программы – ознакомительный.

Актуальность программы

Актуальность предлагаемой программы определяется запросом со стороны детей и их родителей на программы технического развития школьников.

Педагогическая целесообразность

Программа работы с платой Arduino позволяет повысить творческую активность отдельного ученика и группы в целом, развивать соревновательный дух и конкурентоспособность.

Способствует принятию самостоятельных решений, применимо к ситуации, учитывая окружающие особенности и наличие материалов.

Реализует социальный заказ общества и потребность государства на обучение будущих кадров в области инженерии и программировании.

Цель программы – обучение знаниям, умениям и навыкам сборки и программирования устройств на основе плат Arduino.

Задачи программы

Обучающие

- вооружить обучающихся способами и методами освоения новых инструментальных средств;
- структурировать и систематизировать у школьников основы ИКТ-компетентности, состоящей в их способности решать возникающие информационные задачи, используя современные общедоступные информационные ресурсы (инструменты и источники).

- развить алгоритмическое, логическое и операционное мышление, необходимое для профессиональной деятельности в современном обществе
- научиться решать задачи связанные с информационными процессами

Развивающие

- развивать представление об информации и информационных процессах; понять роль информационных процессов в современном мире, развивать информационную культуру;
- подготовить современного школьника к активной учебной деятельности в информационной среде;

Воспитательные

- создавать условия для понимания обучающимися значимости общечеловеческих нравственных ценностей;
- воспитывать ответственность, доброжелательность, уважение к мнению других людей;
- приобщать обучающихся к уборке своего рабочего места и поощрять их усилия по оказанию помощи другим членам коллектива.
- сформировать готовность к использованию методов информатики в других школьных предметах;

сформировать навыки и умения безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете при индивидуальной или коллективной работе, умение соблюдать нормы информационной этики и права.

Отличительные особенности данной дополнительной образовательной программы от уже существующих образовательных программ

Основная деятельность учащихся при реализации этой образовательной программы – практическая работа по сборке и программированию «умных» устройств, понимание особенностей работы программы. Выявление взаимосвязи с написанной программой и работой устройства.

Возраст обучающихся, для которых предназначена дополнительная общеразвивающая программа – 10-12 лет.

Сроки реализации дополнительной образовательной программы.

Программа рассчитана на 1 год обучения – 34 часа в год.

Формы обучения и режим занятий

Данная программа реализуется в очной форме обучения.

Форма занятий – индивидуально-групповая.

Занятие по *типу* – комбинированное.

Форма проведения занятий – учебное занятие.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 академическому часу.

Язык обучения – русский.

Ожидаемые результаты, способы определения их результативности.

Предметные результаты программы

- формирование информационной и алгоритмической культуры;
развитие основных навыков и умений использования программируемых устройств Arduino;

- представление об элементах электротехнических схем

- навыки разработки эффективные алгоритмов и реализация их в виде скетчей, которые могут быть выполнены с помощью платы Arduino;

- умеют отлаживать и тестировать программы для платы Arduino.

Личностные результаты освоения программы

- Личностные результаты освоения дополнительной образовательной программы основного общего образования должны отражать готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта деятельности на ее основе.

Метапредметные результаты

овладение познавательными универсальными учебными действиями:

- переводить практическую ситуацию в учебную задачу;
- формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между имеющимися необходимыми условиями решения учебной задачи, выявлять дефициты информации;
- соотносить учебную задачу с мотивами, выдвинутыми проблемами и предположениями, выдвигать предположения о причинах несоответствия желаемым и текущим состоянием объекта, процесса;
- выявлять элементы/переменные для решения учебной задачи и формулировать вопросы об их значимых признаках;
- устанавливать связи между элементами, выявлять закономерности и противоречия в наборе фактов, данных, наблюдениях, аргументации;
- переносить усвоенные алгоритмы, способы действий, формы контроля в новые контексты;
- самостоятельно конструировать способ решения учебной задачи, (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее целесообразный и эффективный);
- планировать и учитывать время, последовательность действий необходимых для решения учебной задачи;
- узнавать учебные задачи, имеющие более одного способа решения, и обосновывать допустимость нескольких вариантов решений;
- рассматривать несколько вариантов решения учебной задачи; определять их сильные и слабые стороны с целью выбора оптимального решения;
- находить сходные аргументы, проверять наличие альтернативных аргументов в разных источниках и их обосновывать;
- проводить по самостоятельно составленному плану опыт, эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей

объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой;

- формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, опыта, исследования;

- осуществлять логические операции по установлению родовидовых отношений, обобщению и ограничению понятия, группировке понятий по объему и содержанию;

- выделять признаки предметов (явлений) по заданным существенным основаниям; устанавливать существенный признак классификации, основания для сравнения, критерии проводимого анализа;

- осуществлять дедуктивные и индуктивные умозаключения в том числе умозаключения по аналогии, приводить аргументы, подтверждающие собственную позицию с учетом существующих точек зрения;

овладение регулятивными универсальными учебными действиями:

- самостоятельно планировать деятельность (намечать цель, создавать алгоритм, отбирая целесообразные способы решения учебной задачи);

- оценивать средства (ресурсы), необходимые для решения учебной задачи;

- осуществлять контроль результата (продукта) и процесса деятельности (степень освоения способа действия) по заданным и (или) самостоятельно определенным критериям;

- устанавливать приоритеты в деятельности, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, измененных ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;

- прогнозировать последствия своих решений и действий;

- прогнозировать трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи;

- объяснять причины успеха (неудач) в деятельности;

- сравнивать полученные результаты с исходной учебной задачей (достигнуто ли решение, каковы его сильные и слабые стороны);

овладение коммуникативными универсальными учебными действиями:

- владеть смысловым чтением текстов разного вида, жанра, стиля с целью решения различных учебных задач, для удовлетворения познавательных запросов и интересов – определять тему, главную идею текста, цель его создания;

- устранять в рамках общения разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием / неприятием со стороны собеседника учебной задачи, формы или содержания диалога;

- публично представлять полученные результаты практической экспериментальной или теоретической исследовательской деятельности;

овладение навыками участия в совместной деятельности:

- принимать цель совместной деятельности;

- участвовать в учебном диалоге – следить за соблюдением процедуры обсуждения, задавать вопросы на уточнение и понимание идей друг друга;

- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога;

- оценивать полученный совместный результат, свой вклад в общее дело, проявлять уважение к партнерам по совместной работе, самостоятельно разрешать конфликты;

- владеть умениями осуществлять совместную деятельность (договариваться, распределять обязанности, подчиняться, лидировать, контролировать свою работу);

- проявлять готовность конструктивно разрешать конфликты;

овладение навыками работы с информацией:

- самостоятельно формулировать основания для извлечения информации из источников, учитывая характер учебной задачи;

- различать основную и дополнительную информацию, устанавливать логические связи и отношения, представленные в тексте;
- распознавать истинные и ложные суждения по заданным критериям;
- использовать знаково-символические средства для представления информации и создания моделей изучаемых объектов, с выделением значимых компонентов и связей между ними;
- преобразовывать предложенные схематичные модели в текстовый вариант представления информации, а также предложенную текстовую информацию в схематичные модели (таблица, диаграмма, схема);
- соблюдать правила информационной безопасности.

Способы определения результативности

Возможно использование следующих методов отслеживания результативности:

1. Педагогическое наблюдение.
2. Педагогический анализ результатов опросов, контрольных занятий, активности обучающихся на занятиях.

Виды контроля

<i>Время проведения</i>	<i>Цель проведения</i>	<i>Формы контроля</i>
Начальный или входной контроль		
В начале учебного года	Определение уровня развития обучающихся, их творческих способностей	опрос
Текущий контроль		

<i>Время проведения</i>	<i>Цель проведения</i>	<i>Формы контроля</i>
В течение всего учебного года	<p>Определение степени усвоения обучающимися учебного материала.</p> <p>Определение готовности обучающихся к восприятию нового материала.</p> <p>Повышение ответственности и заинтересованности обучающихся в обучении.</p> <p>Выявление обучающихся, отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.</p>	<p>Педагогическое наблюдение, опрос, контрольное занятие</p>
Промежуточный или рубежный контроль		
По окончании изучения темы или раздела. В конце месяца, полугодия.	<p>Определение степени усвоения обучающимися учебного материала.</p> <p>Определение результатов обучения.</p>	<p>опрос, контрольное занятие, самооценка обучающегося</p>
В конце учебного года или программы обучения		
В конце учебного года или программы обучения	<p>Определение изменения уровня развития обучающихся, их творческих способностей.</p>	<p>презентация работ, защита проектов</p>

<i>Время проведения</i>	<i>Цель проведения</i>	<i>Формы контроля</i>
	<p>Определение результатов обучения. Ориентирование обучающихся на дальнейшее (в том числе самостоятельное) обучение. Получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения.</p>	

Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы – презентация работ обучающихся, защита проектов.

Система оценивания предметных результатов

Итоговый контроль результатов обучения обучающихся

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное кол-во баллов	Методы диагностики
1. Теоретическая подготовка обучающихся				
1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- минимальный уровень (обучающийся овладел менее чем ½ объема знаний, предусмотренных	1	Наблюдение

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное кол-во баллов	Методы диагностики
		<p>программой);</p> <p>- средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более ½);</p> <p>- максимальный уровень (обучающийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период).</p>	<p>5</p> <p>10</p>	
<p>1.2. Владение специальной терминологией по тематике программы</p>	<p>Осмысленность и правильность использования специальной терминологии</p>	<p>- минимальный уровень (обучающийся, как правило, избегает употреблять специальные термины);</p> <p>- средний уровень (обучающийся сочетает специальную</p>	<p>1</p> <p>5</p>	<p>Опрос</p>

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное кол-во баллов	Методы диагностики
		терминологию с бытовой); - максимальный уровень (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием).	10	
2. Практическая подготовка обучающихся				
2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	- минимальный уровень (обучающийся овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков); - средний уровень (объем усвоенных умений и навыков составляет более ½); - максимальный уровень (обучающийся овладел	 1 5 10	Демонстрация выполненной практической работы

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное кол-во баллов	Методы диагностики
		практически всеми умениями и навыками, предусмотренным и программой за конкретный период).		
2.2. Творческие навыки (творческое отношение к делу и умение воплотить его в готовом продукте)	Креативность в выполнении заданий	<p>-начальный (элементарный) уровень развития креативности (обучающийся выполнил проект, выполнив простейшие практические задания педагога);</p> <p>- репродуктивный уровень (проект выполнен в основном на основе практических работ);</p> <p>- творческий уровень (проект выполнен с максимально возможными улучшениями на основе</p>	<p>1</p> <p>5</p> <p>10</p>	Демонстрация выполненной практической работы

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное кол-во баллов	Методы диагностики
		пройденного материала).		

Форма оценивания: зачет (набрано более 20 баллов) / незачет (набрано менее 20 баллов).

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/ п	Наименование темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Тео рия	Прак тика	
1	TETRA - инвентаризация оборудования. Техника безопасности.	1	0,5	0,5	Опрос
2	Scratch первая программа	1	0,5	0,5	Опрос
3	Программа на Scratch	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль
4	Управление несколькими объектами	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль
5	Синхронизация	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль
6	Взаимодействие объектов	1	0,5	2	Опрос, самоконтроль

7	Подключаем к плате все устройства	1	0,5	5	Опрос, самоконтроль
8	Тестирование оборудования	1	0,5	2	Опрос, самоконтроль
9	Подключение датчика освещенности	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль
10	Повторение	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль
11	Светофор	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль
12	Типы алгоритмов	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль
13	Переменные	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль
14	Управление	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль
15	Диалог	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль
16	Повторение	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль
17	Логические операции	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль
18	Логические операции	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль
19	Диапазоны	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль
20	Работа с числами	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль

21	Координаты на плоскости	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль
22	Координатные четверти	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль
23	Метод координат	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль
24	Повторение	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль
25	Первая игра	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль
26	Игра вдвоем	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль
27	Счетчик нажатий	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль
28	Случайное число	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль
29	Датчик температуры	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль
30	Шкалы в измерительных приборах	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль
31	Повторение	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль
32	Идеи проектов	1	0,5	0,5	Опрос, презентация
33	Творческий проект	1	0,5	0,5	Опрос, самоконтроль
34	Защита проекта. Подведение итогов	1	0,5	0,5	Опрос, презентация
	Итого:	34	17	17	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Содержание дополнительной общеразвивающей программы.

Тема 1. Введение

TETRA - инвентаризация оборудования. Техника безопасности.

Scratch первая программа

Программа на Scratch

Управление несколькими объектами

Синхронизация

Взаимодействие объектов

Подключаем к плате все устройства

Тестирование оборудования

Подключение датчика освещенности

Повторение

Тема 2. Основы программирования

Светофор

Типы алгоритмов

Переменные

Управление

Диалог

Повторение

Тема 3. Операторы. Математика

Логические операции

Логические операции

Диапазоны

Работа с числами

Координаты на плоскости

Координатные четверти

Метод координат

Повторение

Тема 4. Игры. Датчики

Первая игра

Игра вдвоем

Счетчик нажатий

Случайное число

Датчик температуры

Шкалы в измерительных приборах

Повторение

Тема 5. Проект

Идеи проектов

Творческий проект

Защита проекта. Подведение итогов

Календарный учебный график

п/п	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	сент	Учебное занятие	1	TETRA - инвентаризация оборудования. Техника безопасности.	Комп. класс	Опрос
2	сент	Учебное занятие	1	Scratch первая программа	Комп. класс	Опрос
3	сент	Учебное занятие	1	Программа на Scratch	Комп. класс	Опрос

п/п	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
4	сент	Учебное занятие	1	Управление несколькими объектами	Комп. класс	Опрос
5	окт	Учебное занятие	1	Синхронизация	Комп. класс	Педагогическое наблюдение
6	окт	Учебное занятие	1	6_ Взаимодействие объектов	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение
7	окт	Учебное занятие	1	Подключаем к плате все устройства	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение
8	окт	Учебное занятие	1	Тестирование оборудования	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение
9	нояб	Учебное занятие	1	Подключение датчика освещенности	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение
10	нояб	Учебное занятие	1	Повторение	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение
11	нояб	Учебное занятие	1	Светофор	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение

п/п	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
12	нояб	Учебное занятие	1	Типы алгоритмов	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение
13	дек	Учебное занятие	1	Переменные	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение
14	дек	Учебное занятие	1	Управление	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение
15	дек	Учебное занятие	1	Диалог	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение
16	дек	Учебное занятие	1	Повторение	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение
17	янв	Учебное занятие	1	Логические операции	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение
18	янв	Учебное занятие	1	Логические операции	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение
19	янв	Учебное занятие	1	Диапазоны	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение

п/п	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
20	январь	Учебное занятие	1	Работа с числами	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение
21	февраль	Учебное занятие	1	Координаты на плоскости	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение
22	февраль	Учебное занятие	1	Координатные четверти	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение
23	февраль	Учебное занятие	1	Метод координат	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение
24	февраль	Учебное занятие	1	Повторение	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение
25	март	Учебное занятие	1	Первая игра	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение
26	март	Учебное занятие	1	Игра вдвоем	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение
27	март	Учебное занятие	1	Счетчик нажатий	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение

п/п	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
28	март	Учебное занятие	1	Случайное число	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение
29	апр	Учебное занятие	1	Датчик температуры	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение
30	апр	Учебное занятие	1	Шкалы в измерительных приборах	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение
31	апр	Учебное занятие	1	Повторение	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение
32	апр	Учебное занятие	1	Идеи проектов	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение
33	май	Учебное занятие	1	Творческий проект	Комп. класс	Опрос, педагогическое наблюдение
34	май	Учебное занятие	1	Защита проекта. Подведение итогов	Комп. класс	опрос, контрольное занятие

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Основными, характерными при реализации данной программы, типами занятий являются комбинированные занятия. Занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть.

В теоретической части рассматриваются основные понятия программирования S4A. В практической части предлагаются практические работы, направленные на создание устройств на базе набора TETRA. Практическая часть предполагает использование школьного компьютерного класса.

Знания, полученные при изучении курса, обучающиеся могут использовать при создании собственных устройств. Знания и умения, приобретенные в результате освоения данного курса, являются фундаментом для роста дальнейшего мастерства в области программирования и сборки «умных» гаджетов.

На каждом занятии материал излагается следующим образом: повторение основных понятий и методов работы с ними, разбор новой темы,

основные приемы работы (самостоятельное выполнение заданий для получения основных навыков работы), упражнения для самостоятельного выполнения.

Теоретическая и практическая части курса изучаются параллельно, чтобы сразу же закреплять теоретические вопросы на практике.

Регулярное повторение способствует закреплению изученного материала. Возвращение к ранее изученным темам и использование их при изучении новых тем способствуют устранению весьма распространенного недостатка – формализма в знаниях обучающихся – и формируют научное мировоззрение обучающихся.

Перечень учебно-методического обеспечения

- <http://arduino.ru/>
- <https://amperka.ru/>
- <https://www.arduino.cc/index.php>

Материально-техническое обеспечение

1. Компьютерный класс с персональными компьютерами с операционной системой Windows и программным обеспечением Microsoft Office, Google Chrome, Scratch for Arduino
2. Наборы TETRA
3. Локальная компьютерная сеть;
4. сеть Интернет;
5. Панель МЭШ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мамичев Д. «Программирование на АРДУИНО. От простого к сложному» Солон-Пресс 2018.
2. Белов А. Программирование ARDUINO. Создаем практические устройства + виртуальный диск. – Наука и Техника Санкт-Петербург: 2018.