



Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по образованию

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Лицей №126
Калининского района Санкт-Петербурга

Принята
на педагогическом совете

Протокол № 13 от 07.06.2021

Утверждаю

директор _____ П.С. Розов
Приказ № 96 от 07.06.2021

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Пром. робототехника. "Arduino. Начальный уровень"»
возраст учащихся 12-13 лет
срок реализации: 1 год

Разработчик:
Ильин Андрей Николаевич
педагог дополнительного образования

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящее время в свете глобальной информатизации, компьютеризации, использования новых информационных технологий (ИТ) возникает объективная потребность в совершенствовании средств обучения школьным предметам. Интегрированная среда разработки Arduino — это кроссплатформенное приложение, включающее в себя редактор кода, компилятор и модуль передачи прошивки в плату. Среда разработки основана на языке программирования C++ и спроектирована для программирования новичками, не знакомыми близко с разработкой программного обеспечения.

Занятия по «Пром. робототехника. "Arduino. Начальный уровень"» дают возможность ученику освоить основные приёмы конструирования и программирования управляемых электронных устройств и получить необходимые знания и навыки для дальнейшей самореализации в области инженерии, изобретательства, информационных технологий и программирования.

1.1. Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Пром. робототехника. "Arduino. Начальный уровень"» обладает технической направленностью и предназначена для использования в системе дополнительного образования детей.

1.2. Актуальность и отличительная особенность ДООП

Актуальность данной программы состоит в том, что она составлена с учётом современных потребностей рынка в специалистах в области создания приложений дополненной реальности, симуляторов виртуальной реальности и связанных с их созданием технологий такими крупными Российскими компаниями как ПАО Сибур, ООО «Сава». Учитывается и междисциплинарность информационных технологий. Предусмотрено приобретение навыков в области применения технологий в биологии, медицине, спорте, робототехнике, дизайне, геоинформационных системах, аэрокосмических технологиях.

Отличительная особенность заключается в том, что программа составлена таким образом, чтобы обучающиеся могли овладеть всем комплексом знаний по организации исследовательской изобретательской деятельности, выполнении проектной работы, познакомиться с требованиями, предъявляемыми к оформлению и публичному представлению результатов своего труда, а также приобрести практические навыки работы с конструкторами.

В процессе конструирования и программирования управляемых моделей, учащиеся получат дополнительные знания в области физики, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия обучающимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

1.3 Адресат ДООП, объем и срок реализации программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Пром. робототехника. "Arduino. Начальный уровень"» предполагает начальный уровень компьютерной грамотности, к занятиям в группах допускаются лица в возрасте 12-13 лет.

Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения: 72 академических часов. Срок реализации программы 1 год.

I.4. Цель и задачи ДООП

Цель программы:

- познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе

вычислительной платформы Ардуино;

- развить навыки программирования в современной среде; развить творческие способности учащихся.

ДООП «Пром. робототехника. "Arduino. Начальный уровень"» ставит перед собой следующие **задачи**:

Обучающие (предметные):

- Сформировать базовые навыки конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы «Ардуино».
- Ознакомить обучающихся с основными понятиями электротехники и робототехники; с видами микроконтроллера «Ардуино»; устройство и принцип функционирования «Ардуино» и отдельных элементов;
- основную структуру и принципы программирования микроконтроллеров «Ардуино»
- Сформировать навыки создания базовых проектов из комплектов «Ардуино» по готовым схемам; подключения и использования сенсоров, двигателей;
- разрабатывать и анализировать собственные проекты моделей роботов.
- Научить поиску и подбору подходящих активов (текстуры, анимация, спецэффекты и т.п.) для графической реализации разработанной идеи.

Развивающие (метапредметные):

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

Воспитательные (личностные):

- Воспитать мотивацию учащихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций и устройств.
- Развить стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности.
- Сформировать навыки проектного мышления, работы в команде, сохранение дисциплины, эффективно распределять обязанности при реализации проекта, требующего от участников знаний и умений из различных направлений.

1.5. Условия реализации ДООП

Программа ориентирована на детей от **12 до 13 лет**.

Набор в группу осуществляется по желанию. Принимаются учащиеся, обладающие продвинутым уровнем компьютерной грамотности. Возраст учащихся внутри одной группы может не совпадать.

Количество детей в группе:

1-ый год обучения – 15 человек

Режим занятий:

1 год обучения - 1 раз в неделю по 2 академических часа – 72 часа в год.
Продолжительность занятия 40 минут. Занятия проводятся с перерывом 10-15 минут.

Программа реализуется в очной форме, в том числе с возможностью использования дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Особенности организации образовательного процесса

Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.

Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Формы проведения занятий:

- фронтальная – со всей группой;
 - индивидуальная – самостоятельная работа учащегося над проектом под руководством и с консультацией педагога;
 - групповая – если над одним проектом работают несколько человек.

Занятие состоит из 3 частей:

- Вводной части
 - Основной части
 - Заключительной части

Во вводной части занятия сообщаются задачи занятия, осуществляется организация обучающихся и их функциональная и психологическая подготовка к основной части занятия, постановка проблемных вопросов и создание проблемных ситуаций.

В основной части занятия решаются задачи практического характера, изучаются пути решения проблем, производится промежуточный анализ достижений, презентация результатов работы.

Заключительная часть занятия направлена на проведение рефлексии. Завершает занятие

подведение итогов.

Материально-техническое оснащение:

Для реализации данного курса требуется следующее оборудование:

- Проектор и экран для демонстрации учебного материала
- Доска
- Персональные компьютеры для обучающихся
- Наборы Матрешки Y (ArduinoUno)
- электронные компоненты: резисторы, термистор, конденсаторы керамические на 100 нФ, транзистор, диоды выпрямительные, светодиоды.

1.6. Планируемые результаты

Обучающие (предметные):

- Сформированы базовые навыки использования и создания оборудования виртуальной и дополненной реальности.
- Учащиеся ознакомлены с основами разработки скриптов для игровых движков.
- Сформированы навыки работы в программах по созданию трёхмерных объектов и их взаимодействию между собой в виртуальном пространстве.
- Учащиеся обучены поиску и подбору подходящих активов (текстуры, анимация, спец.эффекты и т.п.) для графической реализации разработанной идеи.

Развивающие (метапредметные):

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

Воспитательные (личностные):

- Воспитана мотивация учащихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций и устройств.
- Развито стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности.
- Сформированы навыки проектного мышления, работы в команде, сохранение дисциплины, эффективно распределять обязанности при реализации проекта, требующего от участников знаний и умений из различных направлений.

Фомой подведения итогов реализации ДОП «Пром. робототехника. "Arduino.

Начальный уровень"» является:

- классно-урочная система обучения с упором на практические занятия,
- элементы проектно-исследовательской деятельности,
- проведение экспериментов,
- соревновательные элементы.

В процессе обучения используется следующие оценочные материалы:

- карта самооценки учащегося – два раза в год (декабрь, май);
- карты «Оценка результативности образовательного процесса» – по итогам тем;
- карта «Оценка результативности выполнения собственного проекта – один раз в год;
- карта "Итоговая оценка результативности образовательного процесса" – по

окончанию обучения по программе – один раз в год(май).

II.УЧЕБНЫЙ ПЛАН

2.1 Учебный план 1-го года обучения.

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1.	Техника безопасности. Инструменты. Приборы	2	1	1	Беседа
2.	Введение в робототехнику	2	1	1	Устный опрос
3.	Введение в микроэлектронику	2	1	1	Беседа
4.	Характеристики Arduino	2	1	1	Презентация мини-проекта, анализ работ
5.	Программирование микроконтроллера	4	1	3	Устный опрос
6.	Теоретические основы электроники	2	1	1	Беседа
7.	Сенсоры. Датчики Arduino	2	1	2	Беседа
8.	Кнопка — датчик нажатия	4	1	3	Устный опрос
9.	Управление светодиодом	2	1	2	Беседа
10.	Широтно-импульсная модуляция	2	1	1	Презентация мини-проекта, анализ работ
11.	Транзистор — управляющий элемент схемы	2	1	1	Устный опрос
12.	Библиотеки, класс, объект	2	1	1	Беседа
13.	Управление сервоприводом	2	1	1	Беседа
14.	Часы на шаговом двигателе	2	1	1	Беседа
15.	Тайминг	2	1	1	Устный опрос
16.	Бегущий огонь	2	1	1	Беседа
17.	Плавное затухание	2	1	1	Презентация мини-проекта, анализ работ
18.	Энкодер	2	1	1	Устный опрос
19.	Пьезоизлучатель	2	1	1	Беседа
20.	Электронное пианино	2	1	1	Беседа
21.	Ночник	2	1	1	Устный опрос
22.	Управление мощной нагрузкой	2	1	1	Беседа
23.	Жидкокристаллический экран	2	1	1	Презентация мини-проекта, анализ работ
24.	Мини-метеостанция на LCD-мониторе	2	1	1	Презентация проекта
25.	Джойстик	2	1	1	Беседа
26.	Драйвер двигателя	2	1	1	Беседа

27.	Проект «Поворотная веб-камера»	4	1	3	Устный опрос
28.	Проект «Солнечный трекер»	2	1	2	Беседа
29.	Цифровые индикаторы	2	1	1	Презентация мини-проекта, анализ работ
30.	Тестер емкости батарей	2	1	1	Беседа
31.	Работа над творческими проектами	4		4	Беседа
32.	Заключительное занятие. Защита творческих проектов.	2		2	Презентация итогового проекта
Итого		72	26	46	

III. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год обучения					
1 год			36	72	1 раз в неделю по 2 часа

Список литературы.

а) основная литература:

1. Гончаревич И.Ф. Основы робототехники. Механизмы выдвижения и поворота робота-погрузчика с пневмоприводом [Электронный ресурс]. - : методические рекомендации / И.Ф. Гончаревич, К.С. Никулин ; - М. : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 63 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429847> (15.04.2017).
2. Дженджер В.О. Введение в программирование LEGO-роботов на языке NXT-G[Электронный ресурс]. / В.О. Дженджер, Л.В. Денисова. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 104 с. : ил. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428987> (15.04.2017).
3. Титаренкот И.Н. Аксиологические проблемы современной науки[Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Н. Титаренко, Е.В. Папченко ; - Таганрог : Издательство Технологического института Южного федерального университета, 2011. - 236 с. ; Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241172> (15.04.2017).
4. Топильский В.Б. Схемотехника аналого-цифровых преобразователей [Электронный ресурс].: учебное издание / В.Б. Топильский. - М. : Техносфера, 2014. - 290 с. : ил., схем., табл. - (Мир электроники). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-94836-383-7 ; Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273796> (15.04.2017).

б) дополнительная литература:

1. Афонин В.Л. Интеллектуальные робототехнические системы Электронный ресурс].: курс лекций / В.Л. Афонин, В.А. Макушкин. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. - 208 с. : ил.,табл., схем. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232978> (15.04.2017).
2. Балабко Л.В. Численные методы [Электронный ресурс]. : учебное пособие / Л.В. Балабко, А.В. Томилова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. - Архангельск : САФУ, 2014. - 163 с. : схем., табл., ил. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436331> (15.04.2017).
3. Ращупкина С.Ю. Поделки для мальчиков [Электронный ресурс] / С.Ю. Ращупкина. - М. : Рипол Классик, 2011. - 264 с. - (Поделки-самоделки). - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=134360> (15.04.2017).

4. Твердынин Н.М. Общество и научно-техническое развитие [Электронный ресурс]. : учебное пособие / Н.М. Твердынин ; под ред. Е.Н. Геворкян. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2013. - 175 с. : ил. - Библиогр. в кн. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=448212> (15. 04.2017).

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам):

- «Университетская библиотека онлайн» ООО «Директ-Медиа», адрес доступа: www.biblioclub.ru, доступ круглосуточный неограниченный из любой точки Интернет при условии регистрации в БГУ;
- Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных ООО «ИВИС», адрес доступа: www.ebiblioteka.ru, доступ круглосуточный неограниченный из любой точки Интернет при условии регистрации в БГУ;
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», поставщик – Федеральное государственное автономное учреждение «Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций», адрес доступа: <http://window.edu.ru>, доступ свободный к интегральному каталогу образовательных Интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для общего и профессионального образования, доступ круглосуточный неограниченный для всех пользователей.

Содержание практических занятий:

1. Техника безопасности. Инструменты. Приборы
2. Введение в робототехнику
3. Введение в микроэлектронику
4. Характеристики Arduino
5. Программирование микроконтроллера
6. Теоретические основы электроники
7. Сенсоры. Датчики Arduino
8. Кнопка — датчик нажатия
9. Управление светодиодом
10. Широтно-импульсная модуляция
11. Транзистор — управляющий элемент схемы
12. Библиотеки, класс, объект
13. Управление сервоприводом
14. Часы на шаговом двигателе
15. Тайминг
16. Бегущий огонь
17. Плавное затухание
18. Энкодер
19. Пьезоизлучатель
20. Электронное пианино
21. Ночник
22. Управление мощной нагрузкой
23. Жидкокристаллический экран
24. Мини-метеостанция на LCD-мониторе
25. Джойстик
26. Драйвер двигателя
27. Проект «Поворотная веб-камера»
28. Проект «Солнечный трекер»
29. Цифровые индикаторы
30. Тестер емкости батарей
31. Работа над творческими проектами
32. Защита творческих проектов с тестированием