

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра информационных систем и технологий в обучении

**Разработка факультативного курса по изучению основ работы с  
arduino для учеников 5-7 классов**

**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студента 4 курса 461 группы

направления 44.03.01 — Педагогическое образование

факультета компьютерных наук и информационных технологий

Плишкина Александра Вадимовича

Научный руководитель:

К.п.н., доцент

\_\_\_\_\_ Векслер В.А.

подпись, дата

Зав. кафедрой:

К.п.н., доцент

\_\_\_\_\_ Александрова Н. А.

подпись, дата

Саратов 2022

## **Разработка факультативного курса по изучению основ работы с arduino для учеников 5-7 классов**

### **Введение**

Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Микрокомпьютеры являются мозгом робота, и платформа arduino является если не доминирующей на рынке, то одной из самых популярных. В сети можно найти огромное количество книг и статей посвящённых этой платформе и самым разнообразным проектам с её использованием. Использование arduino позволяет развить у учеников навыки алгоритмизации, инженерное мышления, креативные способности, навыки командной работы.

В работе, мы, основываясь на популярности и возможностях платформы arduino, рассмотрели её использование на занятиях по образовательной робототехнике.

Объектом исследования является методика изучения образовательной робототехники.

Предметом исследования является методические особенности использования платформы arduino на занятиях по образовательной робототехнике.

Целью работы является выявление особенности изучения образовательной робототехники и разработка методических материалов для поддержки курса по Arduino.

Задачи:

1) Изучение научной и методической литературы по теме исследования.

2) Рассмотреть основные определения и формулировки, касающиеся тем: arduino, эмуляторы arduino, STEM-образование.

3) Разработать факультативный курс с использованием платформы ардуино.

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы:

- Теоретические методы- анализ педагогической, методической литературы; изучение программных, учебно-методических и нормативных документов по обучению информатики в школе.

- Общелогические методы- сравнение, обобщение.

Бакалаврская работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы и трёх приложений.

Первая глава, «Теоретические основы изучения образовательной робототехники и основ схемотехники». В первом разделе данной главы рассматривается понятие STEM-образования.

STEM означает собирание под одним названием набора учебных дисциплин: Science, Technology, Engineering and Math, то есть Наука, Технологии, Инжиниринг и Математика.

Основу STEM-образования составляет реализация системно-деятельностного подхода, самостоятельная научно-исследовательская работа учеников на основе проектной деятельности.

Необходимо особо отметить сложность и многогранность STEM-образования, в результате чего для решения вопросов, связанных с

отсутствием STEM-грамотности, разрабатываются самые разнообразные программы по виду, направлению и уровню сложности.

Важно также отметить, что в технологически развитых странах, в частности в США и Великобритании, разработаны образовательные стратегии, включающие в себя STEM- образование. Развивается этот подход и в России, но гораздо медленнее.

Во втором разделе первой главы рассматривается, как робототехника и схемотехника реализованы в современной школе.

В образовательном процессе робототехника позволяет решать ряд полезных задач, такие как развитие мелкой моторики при конструировании, воспитание творческой личности, логического мышления при написании блок-схем программ , изучение языков программирования и т. д. Робототехника также соответствует требованиям ФГОС.

Важной составляющей робототехники является схемотехника-научно-техническое направление, занимающееся проектированием, созданием и отладкой электронных схем и устройств различного назначения. Схемотехника соответствует требованиям ФГОС к предмету «технология», она позволяет развивать навыки технического конструирования, радиоконструирования, мелкой моторики, взаимодействия в группе.

На данный момент робототехника и схемотехника не распространены среди программ для предмета «информатика». Из четырёх рассмотренных в работе УМК по нему в двух робототехника не упоминается. В УМК Босовой на неё выделяется один час. В расширенном варианте учебного плана для 8 класса К.Полякова также рассматривается робототехника, но, в отличии от Босовой, отдельной темой, на которую

выделяют 4 академических часа. В обоих отсутствуют элементы схемотехники.

В третьем разделе первой главы рассматриваются методы обучения робототехнике и схемотехнике детей в школе.

Образовательная робототехника может выступать как основным предметом, так и преподаваться в внеурочное время.

Вне уроков ученики могут заниматься в кружках, посещать занятия в организациях дополнительного образования. Организационные формы могут быть очень разнообразными: от общеразвивающих кружков для обучающихся начального и среднего звена до проектно-исследовательских и научных объединений старшеклассников.

В четвёртой части первой главы были рассмотрены три платформы микроконтроллеров- Micro:Bit, Raspberry Pi и arduino. Micro:Bit выделяется обширной встроенной периферией, такой как встроенный экран из 25 светодиодов, микрофон, датчик касания, света и т.д. Raspberry Pi выделяется тем, что это полноценный компьютер, который также можно использовать в встроенных системах, таких как роботы. Arduino выделяется простотой, и при этом универсальностью. Подробнее его достоинства были рассмотрены в главе 2.

Вторая глава, «Разработка факультативного курса по основам робототехники и схемотехники». В первом разделе второй главы подробно рассматриваются преимущества arduino, такие как большое количество вариантов в линейке, наличие плат расширения, свободная бесплатная лицензия на устройства и ПО и т. д.

Arduino позволяет развивать креативные навыки, инженерное мышление и навыки командной работы, при этом развитие всех трёх качеств может происходить одновременно в ходе проектной деятельности.

Отдельно выделяется существования эмуляторов arduino, таких как Tinkercad и scratch for arduino, которые позволяют изучать платформу без

самого конструктора, и программировать программы для него на визуальном языке программирования.

При этом, Tinkercad позволяет ученику создавать онлайн-классы, что даёт возможность в любой момент проверить, как у учеников получаются задания. При этом, для работе в классе ученикам не нужно регистрироваться.

Также в первом разделе второй главы отмечается, что arduino уже частично изучается в школьной программе. Arduino используется как пример микроконтроллера в учебнике К.Полякова. Arduino популярен и в соревнованиях, таких как Roboskills 2022.

Во втором разделе второй главы описывается сам курс «Основы arduino».

Курс рассчитан на учеников 5-7 классов. Он рассчитан на 14 часов, один час в неделю.

Цель курса:

1. Раскрытие интеллектуального и творческого потенциала детей с использованием возможностей робототехники и практическое применение обучающимися знаний для разработки и внедрения технических проектов в дальнейшей деятельности;
2. Обучение детей основам алгоритмизации на основе работы с эмулятором arduino Tinkercad.

Основные задачи курса:

Развитие инженерного мышления, развитие креативных способностей, формирования умения достаточно самостоятельно решать инженерные задачи, стимулирование учащихся к изучению робототехники, развитие навыков командной работы.

Курс состоит из следующих уроков:

Таблица 1. Программа учебного курса.

Номер урока	Тема урока
1	Знакомство с Arduino и tinkercad.
2	Первые проекты с светодиодами в Tinkercad.
3	Гирлянды в Arduino.
4	Широтно-импульсная модуляция.
5	RGB- светодиоды.
6	Презентация групповых проектов со светодиодами.
7	Знакомство с фоторезистором.
8	Знакомство с кнопками.
9	Знакомство с потенциометром.
10	Знакомство с пьезоэлементами.
11	Упражнения с пьезоэлементами.
12	Знакомство с датчиком расстояния.
13	Упражнения с датчиком расстояния.
14	Презентация групповых проектов, на основе того, чему ученики научились.

В ходе курса ученики учатся работать в группах, у них развивается алгоритмическое мышление. По прохождению курса ученики смогут собирать простые схемы с использованием платы arduino, светодиодов, пьезоэлементов, кнопками, датчиками расстояния и потенциометром.

Во второй главе также рассматривается апробация курса, которая была проведена во время производственной практики с учениками шестых классов на базе Муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Физико-технический лицей № 1» г. Саратова. В ходе апробации были проведены уроки №1 и №2 из курса. Учащиеся продемонстрировали интерес к предмету и творческие навыки при создании проектов.

## Заключение

Из изученной литературы можно сделать вывод о том, что STEM означает собирание под одним названием набора учебных дисциплин- Наука, Технология, Инжиниринг и Математика.

Основа STEM-образования- это соединение в одном курсе знаний из нескольких предметных областей и использование проектной деятельности.

В ходе исследования было определено, что робототехника входит в парадигму STEM-образования. Стало ясно, что робототехника и связанная с ней схемотехника входят в международную парадигму STEM-образования.

Из изученной литературы можно сделать вывод о том, что робототехника занимает значительную роль в программе предмета технология, но не распространена среди программ для предмета информатика.

Были определены основные подходы к обучению робототехники. Что её можно изучать в ходе года в урочное или внеурочное время. Особенно можно выделить проектный подход и соревновательную робототехнику.

Были рассмотрены три платформы микроконтроллеров- Micro:Bit, Raspberry Pi, arduino. У всех вышеперечисленных платформ есть свои достоинства и недостатки.

Стало понятно, что достоинства arduino- её популярность, простота, большое количество литературы и модулей к ней, возможность использовать эмуляторы, для работы с ней без платы в реальности.

Используя Arduino можно развивать в учениках инженерное мышление, креативные способности, навыки командной работы.

В ходе работы был создан факультативный курс «Основы arduino», ориентированный на учащихся 5, 6 и 7 классов. Разработанный курс даёт



ученикам знания об алгоритмизации, развивает инженерное мышление, навыки командной работы. Работа содержит тематическое планирование курса, примеры планов- конспектов. Приложение В содержит примеры схем, которые можно использовать на уроках.

Курс был апробирован в ходе зимней практики в январе-феврале 2022 года в МАОУ ФТЛ №1. Были проведены первые два урока курса, были сделаны фотографии(приложение А).

Цель, поставленная в работе, достигнута, задачи выполнены.

#### Список основных источников:

1. Актуальность STEM-образования в России как приоритетного направления государственной политики [Электронный ресурс].- URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnost-stem-obrazovaniya-v-rossii-kak-prioritetnogo-napravleniya-gosudarstvennoy-politiki> (дата обращения: 27.05.2021).

2. Задания для практики STEM-образования: [Электронный ресурс].- URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zadaniya-dlya-praktiki-stem-obrazovaniya-ot-summy-chastnyh-zadach-i-uchebnyh-distiplin-k-tselostnomu-deyatelnostnomu> (дата обращения: 27.05.2021).
3. Бухинская Лариса Витальевна Stem в программе двенадцатилетнего обучения в Соединенных Штатах Америки // European research. 2016. №2 (13). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/stem-v-programme-dvenadtsatiletnego-obucheniya-v-soedinennyh-shtatah-ameriki> (дата обращения: 01.06.2022).
4. Чемяков Вадим Николаевич, Крылов Дмитрий Александрович Stem - новый подход к инженерному образованию // Вестник Марийского государственного университета. 2015. №5 (20).
5. Информатика. 5–6 классы : методическое пособие / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова. — 2-е изд., перераб. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. — 384 с.
6. Анализ опыта США и Великобритании в развитии STEM-образования [Электронный ресурс].- URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-opyta-ssha-i-velikobritanii-v-razvitii-stem-obrazovaniya> (дата обращения: 01.06.2022).
7. Векслер В.А. Arduino как компонент программы STEM-образования / Векслер В.А. // Информационные технологии в образовании. -2020. - №3. - С. 50-55
8. ФГОС. [Электронный ресурс].-URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 01.06.2022)
9. Омельченко Е. Я., Танич В. О., Маклаков А. С., Карякина Е. А. Краткий обзор и перспективы применения микропроцессорной платформы Arduino // ЭС и К. 2013. №21. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kratkiy-obzor-i-perspektivy-primeneniya-mikroprotsessornoy-platforny-arduino> (дата обращения: 01.06.2022).

10. Чебурина О.В. Использование сервиса Circuits для формирования инженерного мышления на занятиях по робототехнике // Наука и перспективы. 2018. №1.

11.Формирование креативных способностей школьников при выполнении проектов на базе платформы Arduino [Электронный ресурс].- URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-kreativnyh-sposobnostey-shkolnikov-pri-vypolnenii-proektov-na-baze-platformy-arduino> (дата обращения: 01.06.2022).

12.Чупин Д.Ю., Ступин А.А., Ступина Е.Е., Классов А.Б.// Образовательная робототехника: учебное пособие. — Новосибирск: Агентство «Сибпринт», 2019. — 114 с.

13.Никитина Т.В. Образовательная робототехника как направление инженерно-технического творчества школьников [Текст]: учебное пособие / Т.В.Никитина. - Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та. 2014 — 169 с.

14.Исяндавлетова, Э. Х. Роль робототехники в образовательном процессе / Э. Х. Исяндавлетова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 8 (194). — С. 120-122. — URL: <https://moluch.ru/archive/194/48380/> (дата обращения: 27.05.2022).

15. Supporting Scotland's STEM Education and Culture - Science and Engineering Education Advisory Group - second report. [Электронный ресурс].- URL: <https://www.gov.scot/publications/supporting-scotlands-stem-education-culture-science-engineering-education-advisory-group/> (дата обращения: 01.06.2022)

16.Raspberry Pi computers in schools.[Электронный ресурс].- URL: <https://www.raspberrypi.org/app/uploads/2018/08/Raspberry-Pi-Computers-in-Schools-2018.pdf> (дата обращения: 01.06.2022)

17. Teach computing and digital making – Raspberry Pi. [Электронный ресурс].- URL: <https://www.raspberrypi.org/teach/> (дата обращения: 01.06.2022)

- 18.For teachers | micro:bit. [Электронный ресурс].- URL: <https://www.microbit.org/teach/for-teachers/> (дата обращения: 01.06.2022)
- 19.Морев, А. В. Соревнования по робототехнике как фактор положительного и отрицательного влияния на методику преподавания предмета (из опыта работы) / А. В. Морев // Современный ученый. – 2019. – № 2. – С. 124-129. – EDN SWYCRJ.
- 20.Серёгин М.С. Использование платформы arduino в образовательной деятельности // Инновационная наука. 2019. №6.