

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ «MINDSTORMS EV3»

Выпускная квалификационная работа
по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение
(по отраслям)
профилю подготовки «Информатика и вычислительная техника»
специализации «Компьютерные технологии»

Идентификационный номер ВКР: 332

Екатеринбург 2018

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра информационных систем и технологий

К ЗАЩИТЕ ДОПУСКАЮ
Заведующая кафедрой ИС
_____ Н. С. Толстова
« ____ » _____ 2018 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ «MINDSTORMS EV3»

Исполнитель:

обучающийся группы КТ-402

А. Д. Демчук

Руководитель:

канд. пед. наук, доцент каф. ИС

Н. В. Ломовцева

Нормоконтролер:

Н. В. Хохлова

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа состоит из электронного учебного пособия «Mindstorms EV3» и пояснительной записки на 55 страницах, содержащей 26 рисунков, 2 таблицы, 30 источников литературы и 1 приложение на 2 листах.

Ключевые слова: РОБОТОТЕХНИКА, MINDSTORMS EV3, EV3, ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ.

Демчук А. Д. Электронное учебное пособие «Mindstorms EV3»: выпускная квалификационная работа / А. Д. Демчук ; Рос. гос. проф.-пед. ун-т, Ин-т инж.-пед. образования, Каф. информ. систем и технологий. — Екатеринбург, 2018. — 55 с.

Роботы — часть стремительно надвигающегося будущего высоких технологий. В настоящее время на планете Земля в сфере робототехники революции происходят чуть ли не каждую неделю. Роботы спасают людей, работают в экстремальных условиях, заменяют живое общение, исследуют планеты Солнечной системы и многое другое. От слуг до наставников, роботы развиваются чрезвычайно быстрыми темпами. Работа в сфере робототехники на данный момент борется с самой важной задачей: как оснастить робота искусственным интеллектом.

Цель выпускной квалификационной работы — разработать электронное учебное пособие «Mindstorms EV3».

В результате выполнения выпускной квалификационной работы был разработан интерфейс и структура электронного учебного пособия «Mindstorms EV3» для преподавателей дополнительного образования для 5-х классов.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Теоретические основы разработки электронного учебного пособия.....	7
1.1 Теоретические аспекты электронного учебного пособия.....	7
1.1.1 Общая характеристика электронного учебного пособия. Основные понятия. Основные рассматриваемые технологии.....	7
1.1.2 Анализ существующих электронных учебных пособий по «Mindstorms EV3»	9
1.2 Педагогический анализ процесса обучения предмету «Робототехника»	12
1.2.1 Педагогический адрес.....	12
1.2.2 Анализ рабочей учебной программы дополнительного образования «Робототехника»	13
1.2.3 Анализ профессиональных компетенций по мобильной робототехнике в WorldSkills Juniors	21
1.3 Анализ и выбор средств реализации электронного учебного пособия .	26
1.4 История появления и развитие робототехники	29
1.4.1 История появления робототехники.....	29
1.4.2 История появления Lego Mindstorms	31
1.4.3 Особенности использование робототехники в образовательных организациях.....	32
2 Разработка электронного учебного пособия «Mindstorms EV3»	34
2.1 Цель и назначение электронного учебного пособия «Mindstorms EV3»	34
2.2 Общее описание структуры и интерфейса педагогического продукта .	34

2.3 Жизненный цикл создания электронного учебного пособия «Mindstorms EV3»	36
2.3.1 Используемые инструменты для разработки электронного учебного пособия «Mindstorms EV3»	36
2.3.2 Описание электронного учебного пособия «Mindstorms EV3»	36
2.3.3 Описание лабораторных работ	42
Заключение	48
Список использованных источников	50
Приложение	54

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время робототехника является быстроразвивающимся направлением деятельности человека, в котором профессии техник-робототехник и инженер-робототехник играют значительную и постоянно растущую роль. Робототехника является важной частью промышленности, в различных отраслях экономики: обрабатывающая промышленность, горнодобывающая промышленность, сельское хозяйство, аэрокосмическая деятельность, горнодобывающая промышленность и медицина.

Робототехника – это прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Само определение робототехники подразумевает работу с определенными электронно-техническими устройствами. Обучение робототехнике довольно сложный и трудоёмкий процесс, в котором необходимо знать основы работы создания робота.

В современной России проводят соревнование WorldSkills Russia, их цель является повышение престижа рабочих профессий и развитие профессионального образования путем гармонизации лучших практик и профессиональных стандартов по средствам организации и проведения конкурсов профессионального мастерства. В WorldSkills существует множество проектов, один из них является WorldSkills Junior.

В WorldSkills Junior по мобильной робототехнике участники должны за отведенное время собрать и запрограммировать робота из Lego «Mindstorms EV3» под определенные условия и этот робот должен автономно выполнить условия. Компетенции для данного соревнования довольно высокие для учащихся.

В связи с этим требуется разработать электронное учебное пособие для преподавателей, подготавливающих обучающихся к определенной компетенции по WorldSkills.

Объект исследования выпускной квалификационной работы — процесс обучения учащихся 5-ых классов с использованием электронного учебного пособия «Mindstorms EV3».

Предмет исследования выпускной квалификационной работы — учебные материалы по обучению 5-х классов с использованием электронного учебного пособия «Mindstorms EV3».

Цель выпускной квалификационной работы — разработать электронное учебное пособие «Mindstorms EV3».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Проанализировать литературу и интернет-источники по разработке электронного учебного пособия для выявления требований.
2. Проанализировать рабочую учебную программу дополнительного образования «Робототехника».
3. Осуществить выбор средств реализации электронного учебного пособия.
4. Разработать электронное учебное пособие «Mindstorms EV3».

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ

1.1 Теоретические аспекты электронного учебного пособия

1.1.1 Общая характеристика электронного учебного пособия.

Основные понятия. Основные рассматриваемые технологии

В настоящее время электронное учебное пособие активно применяется в образовательных организациях. Использование электронного учебного пособия и учебников имеет некоторые преимущества. Такая форма предоставления информации формирует высокую степень мотивации, а также рост интереса к процессу обучения.

Электронные учебные пособия (ЭУП) — это программно-методический обучающий комплекс, предназначенный для самостоятельного изучения студентом учебного материала по определенным дисциплинам [1].

Это дает студентам самостоятельно, самостоятельно изучать материал и выполнять задание, без вмешательства преподавателя.

ЭУП необходим для самостоятельной работы обучающихся при очном и дистанционном обучении, потому что он [3]:

- облегчает понимание изучаемого материала за счет иных, нежели в печатной учебной литературе, способов подачи материала: индуктивный подход, воздействие на слуховую и эмоциональную память и т.п.;
- допускает адаптацию в соответствии с потребностями студентов, уровнем его подготовки, интеллектуальными возможностями и амбициями;
- освобождает от громоздких вычислений и преобразований, позволяя сосредоточиться на сути предмета, рассмотреть большее количество примеров и решить больше задач;

- предоставляет широчайшие возможности для самопроверки на всех этапах работы;
- дает возможность красиво и аккуратно оформить работу и сдать ее преподавателю в виде файла или распечатки;
- исполняет роль бесконечно терпеливого наставника, предоставляя практически неограниченное количество разъяснений, повторений, подсказок и прочее.

Структура определяется тем, что ЭУП используется для самостоятельной работы обучаемых, для это нужно определить по какой последовательности должен излагаться материал и их взаимосвязь между собой. Должны быть учтены последовательность изучения материала: теоретическая часть, практическая, контрольные задания, демонстрации и материалы для дополнительного образования [4].

В следствии этого ЭУП должен включать в себя следующие компоненты:

- 1) средства изучение теоретического материала;
- 2) средства изучение практических занятий;
- 3) средства контроля знаний;
- 4) средства взаимодействие между преподавателем и обучающимся;
- 5) методические рекомендации;
- 6) средства управления процессом изучения.

При этом должно соблюдаться следующим требованиям:

- 1) четкая структуризация предметного материала;
- 2) наличие рекомендаций по изучению дисциплины;
- 3) компактность представленного информационного материала;
- 4) графическое оформление и наличие иллюстративного материала;
- 5) включение промежуточного и текущего контроля знаний.

Электронное учебное пособие должен иметь теоретический, практический материал, средства контроля знаний, дополнительно может иметь методические рекомендации и средство управление процессом изучение.

1.1.2 Анализ существующих электронных учебных пособий по «Mindstorms EV3»

Существует несколько электронных учебных пособий для «Mindstorms EV3».

Один из них — «Самоучитель для учащихся или методическое пособие для преподавателей применения Lego ® Mindstorms ® EV3 в предметных дисциплинах средней школы», интерфейс которого представлен на рисунке 1 [2].



Рисунок 1 — Главная страница сайта

Электронное учебное пособие реализован с помощью HyperText Markup Language (HTML), имеется теоретический материал, присутствует видео-презентации, имеется множество ссылок на официальные сайты, по психолого-педагогическим требованиям данный комплекс проходит, так как пользоваться им удобно, цвета, используемые в ресурсе нейтральные, что допустимо по стандартам оформления, имеется несколько курсов различной глубины изучения, ресурс выполнен в соответствии с цветовой гаммой электронных учебных комплексов, доступ к ЭУП открытый, регистрация требуется.

Следующее ЭУП «Карандаш и Самоделкин» — реализован с помощью бесплатного веб-сервиса от Google Blogger.com [5]. Блог состоит из 4-х частей как показано на рисунке 2:

- «Главная страница»;
- «Инструкции по сборке»;
- «Наши задачки по робототехнике»;
- «GitHub».

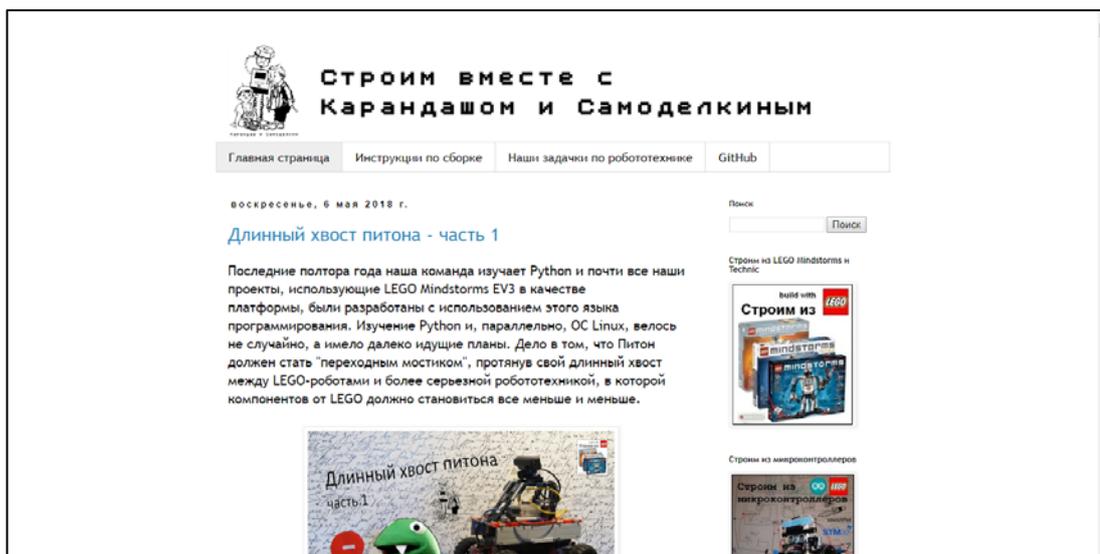


Рисунок 2 — Главное страница блога

На главной странице размещены последние новости.

В инструкции по сборке размещены превью и ссылки на GitHub к инструкции.

В задачках множество различных математических задач с подробным решением задач.

В GitHub размещена ссылка на сам GitHub.com, где размещены все инструкции и программы.

Ресурс выполнен в соответствии с цветовой гаммой электронных учебных комплексов. Доступ к ЭУП открытый, регистрация не требуется.

Третий ЭУП «NiNoXT» реализован с помощью веб-сервиса Blogger.com [6]. Состоит из 5 частей как показано на рисунке 3:

- «Новости»;

- «Сообщество»;
- «Инструкция по сборке»;
- «Робоспорт»;
- «Купить!»;
- «О блоге».



Рисунок 3 — Главное меню (Новости)

В правой части блога фиксирована и находится «Облако тегов», «Архив блога», «Самые читаемое за 7 дней», постоянные читатели и ссылка на сообщество Facebook.

В разделе «Новости», он же «Главное меню», находятся последние публикации, к каждой публикации предлагается до 3-х похожих статей.

В разделе «Сообщество» имеется ссылки в группу ВКонтакте, так же ссылки в Google Groups. Имеется информация о партнере.

В разделе «Инструкция по сборке» собраны различные инструкции по сборке и программированию робота.

В разделе «Робоспорт» имеется информация о проведении соревнований городского уровня, так же имеются ссылки на другие информационные порталы, где проходят соревнования по робототехнике.

В разделе «Купить!» имеется информация о покупке Lego: Mindstorms EV3.

В разделе «О блоге» хранятся ответы на часто задаваемые вопросы
Ресурс выполнен в соответствии с цветовой гаммой электронных учеб-
ных комплексов. Доступ к ЭУП открытый, регистрация не требуется.

1.2 Педагогический анализ процесса обучения предмету «Робототехника»

1.2.1 Педагогический адрес

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение гимна-
зия № 99 — сокращенно МАОУ гимназии № 99.

Находится по адресу Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Бау-
мана, д. 17 [26]

Направления деятельности:

1. Реализация личностно-ориентированного и системно-деятель-
ностного подходов как системообразующих элементов образовательной си-
стемы гимназии предполагает:

- глубокое и прочное освоение учебного материала;
- значительное расширение кругозора гимназистов;
- развитие способности аналитически мыслить, сравнивать, обобщать, классифицировать изучаемый материал и научную литературу по проблеме исследования;
- овладение техникой эксперимента и методами анализа его ре-
зультатов;
- развитие способности сформулировать проблему исследования;
- овладение разнообразными формами организации исследова-
тельской работы, способами итогового оформления собственного исследова-
ния и формами оценивания его результатов.

2. Профессиональное развитие педагогического коллектива.

Совершенствование мастерства педагогов гимназии № 99 будет достигаться за счет непрерывного и систематического повышения профессионального уровня, которое представляет собой:

- оказание практической помощи педагогам в вопросах совершенствования теоретических знаний и повышения педагогического мастерства со стороны гимназической методической службы, городской, областной, федеральной систем повышения квалификации;
- изучение, обобщение и внедрение в практику передового педагогического опыта, связанного с реализацией проектных методик, овладением новым содержанием образования в парадигме личностно – ориентированного и системно-деятельностного подходов;
- совершенствование уроков, занятий по проектированию и других форм учебной и воспитательной деятельности;
- овладение новыми формами, методами и приемами обучения и воспитания гимназистов, формирующих мотивационную сферу школьника;
- создание компьютерной базы данных о передовом педагогическом опыте учителей гимназии.

3. Развитие системы дополнительного образования детей.

Дополнительное образование в гимназии связано с базовым, оно расширяет и углубляет его, создает условия для его индивидуализации, сохраняя вариативность, позволяет реально задействовать образование в качестве социально — культурного и здоровье сберегающего ресурса.

1.2.2 Анализ рабочей учебной программы дополнительного образования «Робототехника»

Дополнительная образовательная программа «Робототехника» составлена в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 21.12.2012 г., письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.12.2006 № 06–1844 «О примерных требо-

ваниях к программам дополнительного образования детей», с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС). Отличительной особенностью стандарта второго поколения от стандарта первого поколения является его деятельностный характер, ставящий главной целью развитие личности учащегося. Поэтому программа дополнительного образования «Робототехника» направлена на формирование творческой личности, живущей в современном мире компьютерных технологий [28].

В нашем очень быстро развивающемся мире робототехника играет огромнейшую роль. На планете уже существует огромное количество роботов – от пылесосов до космических аппаратов. Некоторые роботы стали активно применяться в образовательном процессе. Они были разработаны на основе конструктора Lego и новейших технологий в области робототехники и получили название Lego-роботы. Lego-робот представляет собой конструктор, который помогает понять основы робототехники.

Программа дополнительного образования «Робототехника» направлена на формирование творческой личности, живущей в современном мире компьютерных технологий.

В рамках курса учащиеся узнают о достижениях и направлениях развития мировой робототехники, будут вовлечены в увлекательную, творческую среду самостоятельной работы с Lego-роботами. Итогом курса станут творческие разработки учащихся, представление и защита созданных моделей. Авторы лучших работ смогут принять участие в соревнованиях разного уровня по робототехнике.

Цель программы

Обучение основам робототехники, программирования с ориентацией их на получение специальностей связанных с программированием, создание условий, обеспечивающих социально-личностное, познавательное, творческое развитие ребенка в процессе изучения основ робототехники с использованием компьютерных технологий.

Задачи программы

Обучающие:

- познакомить учащихся со спецификой работы над различными видами моделей роботов на простых примерах (Lego-роботов);
- научить приемам построения моделей роботов из бумаги Lego-конструкторов;
- научить различным технологиям создания роботов, механизмов;
- научить добиваться высокого качества изготовленных моделей (добротность, надежность, привлекательность);
- научить составлять программы для роботов различной сложности;
- формировать творческую личность установкой на активное самообразование.

Развивающие:

- развивать мыслительные операции: анализ, синтез, обобщения, сравнения, конкретизация; алгоритмическое и логическое мышление, устную и письменную речь, память, внимание, фантазию;
- развивать у детей элементы изобретательности, технического мышления и творческой инициативы;
- развивать глазомер, творческую смекалку, быстроту реакции;
- ориентировать учащихся на использование новейших технологий и методов организации практической деятельности в сфере моделирования;
- развивать способности программировать;
- приобретение навыков коллективного труда;
- организация разработок научно-технологических проектов.

Воспитательные:

- воспитывать у детей чувство патриотизма и гражданственности на примере истории российской техники;
- воспитывать высокую культуру труда обучающихся;

- формировать качества творческой личности с активной жизненной позицией;
- формировать навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающие социальную адаптацию в условиях рыночных отношений;
- ранняя ориентация на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- воспитывать ценностное отношение к предмету информатика, взаимоуважение;
- друг к другу, эстетический вкус, бережное отношение к оборудованию и технике, дисциплинированность.

Сформулированные цели и задачи способствуют достижению следующих результатов:

1. Личностные образовательные результаты:

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе творческой деятельности;
- формирование способности учащихся к саморазвитию и самообучению;
- формирование осознанного выбора и построения дальнейшей образовательной траектории на основе профессиональных предпочтений;
- развитие эстетического сознания через изучение правил и приемов дизайна моделей.

2. Метапредметные результаты:

- развитие информационно-коммуникационной компетентности (ИКТ-компетентности), т.е. приобретение опыта использования средств и методов информатики: моделирование, формализация и структурирование информации, компьютерный эксперимент;
- планирование деятельности, составление плана и анализ промежуточных результатов;

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений при работе в команде и индивидуально;
- умение находить необходимые для работы информационные ресурсы, оценивать полезность, достоверность, объективность найденной информации;
- приобретение опыта выполнения индивидуальных и коллективных проектов, таких как моделирование с помощью Lego-робота объекта реального мира, его программирование и исследование;
- формирование представления о развитии робототехники, основных видах профессиональной деятельности в этой сфере.

3. Предметные результаты:

- освоение основных понятий информатики: информационный процесс, информационная модель, информационная технология, кибернетика, робот, алгоритм, информационная цивилизация и др.;
- получение представления о таких методах современного научного познания как системный анализ, информационное моделирование, компьютерный эксперимент;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения по выбранной образовательной траектории.

Данная программа основана на взаимосвязи процессов обучения, воспитания и развития обучающихся. Основными принципами работы по программе являются:

- принцип научности, который заключается в сообщении знаний об устройстве персонального компьютера, программах кодирования действий роботов и т.д., соответствующих современному состоянию науки;
- принцип доступности выражается в соответствии образовательного материала возрастным особенностям детей и подростков;

- принцип сознательности предусматривает заинтересованное, а не механическое усвоение воспитанниками знаний, умений и навыков;
- принцип наглядности выражается в демонстрации готовых моделей роботов и этапов создания моделей роботов различной сложности;
- принцип вариативности. Некоторые программные темы могут быть реализованы в различных видах технической деятельности, что способствует вариативному подходу к осмыслению этой или иной творческой задачи, исследовательской работы.

Содержание занятий дифференцировано, с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся. В ней отражены условия для индивидуального творчества, а также для раннего личностного и профессионального самоопределения детей, их самореализации и саморазвития. Приведенный в программе перечень практических занятий является примерным и может быть изменен педагогом в зависимости от желаний, интересов воспитанников. Теоретические и практические занятия проводятся с использованием наглядного материала (технологические карты, разработки уроков, алгоритм выполнения задания, видеоуроки).

Возраст детей. Дополнительная программа «Робототехника» рассчитана для обучающихся 5–11 классов.

Сроки реализации. Дополнительная программа рассчитана на 1 год обучения (38 часов) и адаптирована под конструктор Lego Mindstorms EV3.

Формы подведения итогов: наблюдение, беседа, фронтальный опрос, тестирование, контрольная работа, практическая работа, соревнование, защита проекта.

Критериями выполнения программы служат:

- стабильный интерес обучающихся к научно-техническому творчеству;
- массовость и активность участия детей в мероприятиях по данной направленности;

- результативность по итогам городских, межрегиональных конкурсов, выставок;
- проявление самостоятельности в творческой деятельности.

Формой оценки качества знаний, умений и навыков, учитывая возраст обучающихся, являются:

- конкурсы, викторины, выставки;
- тематический (обобщающий) контроль (тестирование);
- контроль по зачетным заданиям (тестирование по всем темам), конкурс, выставка, портфолио;
- соревнование;
- проекты.

В таблице 1 представлена учебно-тематическое планирование программы «Робототехника».

В учебно-тематическое планирование имеются сведения о наименовании модуля, аудиторные часы каждого модуля, разделение часов на теорию, практику и общее количество.

Вместо простого запоминания чужих работ и достижений, ученики сталкиваются с задачами, которые побуждают их использовать свое воображение, навык решения проблем и работа в команде. Таким образом, организация занятий с использованием учебных оборудований Lego Mindstorms EV3 является высокоэффективным средством обучения и воспитания учащихся, поддерживающим инновационные процессы в школе. Результаты деятельности обучающихся по рабочей учебной программе дополнительного образования «Робототехника»

Данная программа носит практико-ориентированный характер: большая часть учебного времени затрачивается на сборки моделей роботов и их программирование. Занятия робототехникой дают возможность организовать индивидуально-проектную и научно-исследовательскую деятельность учащихся.

Таблица 1 — Учебно-тематическое планирование

№ п/п	Наименование модуля (тем)	В том числе:		
		аудиторных часов		
		всего	теория	практическое занятие
1.	Введение в робототехнику	3	2	1
1.1	Правила поведения и техники безопасности в кабинете информатики и при работе с конструкторами. Что такое роботы.	1	1	
1.2.	Конструкторы и Lego Mindstorms EV3. Конструирование и программирование.	2	1	1
2.	Линейные алгоритмы. Решение задач на движение	10	3	7
2.1	Сборка робота «пятиминутки»	1		1
2.2.	Прямолинейное движение вперед и назад. Расчет количества оборотов колеса для преодоления определенного расстояния.	4	2	2
2.3	Поворот на 90° и 180°.	4	1	3
2.4	Движение по кругу.	1		1
3	Циклические алгоритмы	4	0	4
3.1.	Сборка трехколесного робота	1		1
3.2.	Решение задач на движение с использованием циклов.	3		3
4	Ветвление	10	1	7
4.1.	Сборка более сложных моделей. Датчики.	2	1	1
4.2.	Датчик касания	2		2
4.3.	Датчик расстояния	2		2
4.4.	Датчик звука	2		2
4.5.	Датчик цвета	2		2
5	Подготовка к соревнованиям	8	1	7
5.1	Траектория. Кегельринг. Сумо	2	1	1
5.2	Разбор заданий предыдущих соревнований.	2		2
5.3	Создание собственного робота, защита проекта	7		7
	Итого:	38	7	31

Планируемые результаты деятельности:

- личностные — формирование устойчивой учебно-познавательной мотивации учения;
- метапредметные — освоенные обучающимися универсальные учебные действия: самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности (в процессе создания модели и программы) и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, сопоставление информации, полученной из нескольких источников.

1.2.3 Анализ профессиональных компетенций по мобильной робототехнике в WorldSkills Juniors

WorldSkills (WSS) определяет знание, понимание и конкретные компетенции, которые лежат в основе лучших международных практик технического и профессионального уровня выполнения работы. Она должна отражать коллективное общее понимание того, что соответствующая рабочая специальность или профессия представляет для промышленности и бизнеса [18].

Целью соревнования по компетенции является демонстрация лучших международных практик, как описано в WSS и в той степени, в которой они могут быть реализованы. Таким образом, WSS является руководством по необходимому обучению и подготовке для соревнований по компетенции.

В соревнованиях по компетенции проверка знаний и понимания осуществляется посредством оценки выполнения практической работы.

Отдельных теоретических тестов на знание и понимание не предусмотрено.

WSS разделена на четкие разделы с номерами и заголовками.

Каждому разделу назначен процент относительной важности в рамках WSS. Сумма всех процентов относительной важности составляет 100.

В схеме выставления оценок и конкурсном задании оцениваются только те компетенции, которые изложены в WSS. Они должны отражать WSS

настолько всесторонне, насколько допускают ограничения соревнования по компетенции.

Схема выставления оценок и конкурсное задание будут отражать распределение оценок в рамках WSS в максимально возможной степени.

Допускаются колебания в пределах 5 % при условии, что они не искажат весовые коэффициенты, заданные условиями WSS.

На таблице 2 представлены разделы и их компетенции [19].

Таблица 2 — Компетенции по мобильной робототехнике

№	Раздел	Важность, %
1	2	3
1	Организация и управление работой	10
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основополагающие принципы и способы безопасного выполнения работ, в том числе в отношении производства; • назначение, использование, уход и техническое обслуживание оборудования и материалов, а также безопасность их применения; • принципы безопасности и защиты окружающей среды и их применение в отношении содержания рабочей зоны в хорошем состоянии; • принципы командной работы и их применения; • личные компетенции, сильные стороны и потребности, связанные с функциями, ответственностями и обязанностями других людей; • параметры, в рамках которых планируется деятельность. 	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • подготавливать и поддерживать безопасную, аккуратную и эффективную зону проведения работ; • подготавливать себя к поставленным задачам, уделяя должное внимание технике безопасности и нормам охраны труда; • планировать работу для максимизации эффективности и минимизации срывов графика; • учитывать правила и нормативные положения, действующие для техников и инженеров в области робототехники; • выбирать и безопасно использовать все оборудование и материалы в соответствии с инструкциями изготовителя; • соблюдать или превышать стандарты техники безопасности и охраны труда, применяемые в отношении окружающей среды, оборудования и материалов; • восстанавливать зону проведения работ до соответствующего состояния; • содействовать работе команды в широком смысле и в конкретных случаях; • осуществлять и получать обратную связь и оказывать и получать поддержку. 	

Продолжение таблицы 2

1	2	3
2	Компетенции общения и межличностных отношений	10
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • спектр и назначение документации, имеющейся как в бумажном, так и в электронном виде; • технический язык, присущий компетенции и технологии; • стандарты, касающиеся выполнения отчетов в штатных и исключительных ситуациях, в устной, письменной и электронной формах; • стандарты, касающиеся осуществления связи с клиентами, членами группы и другими лицами; • цели и методы ведения и предоставления отчетности, включая финансовую отчетность. 	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в документации в любом доступном формате; • использовать исследования в области решения проблем и продолжать профессиональное совершенствование; • поддерживать связь с помощью устных, письменных и электронных средств, чтобы обеспечивать ясность, результативность и эффективность; • использовать стандартный набор коммуникационных технологий; • обсуждать с другими сложные технические принципы и способы их применение; • объяснять сложные технические принципы и способы применения неспециалистам; • заполнять отчеты и реагировать на возникающие проблемы и вопросы; • реагировать на запросы заказчика напрямую и косвенно; • организовывать сбор информации и подготавливать документацию по требованию заказчика; • заполнять отчеты и реагировать на возникающие проблемы и вопросы. 	
3	Проектирование	25
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принципы и способы применения проектной разработки; • характер и формат технических условий проекта; • основы оценки изготавливаемой позиции; • параметры проектирования могут включать следующее: • принципы и способы применения для: • принципы и способы применения проектирования и применения механических, электрических и электронных систем, их стандарты и документирование; • принципы и методы организации работ, контроля и управления в отношении продукта. 	

Продолжение таблицы 3

1	2	3
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • анализировать краткую информацию или спецификацию для определения требуемых эксплуатационных характеристик мобильного робота; • определять и исправлять неточности в кратких инструкциях и технических условиях; • определять характеристики окружающей среды, в которой должен действовать мобильный робот; • определять требования к оборудованию для поддержки эксплуатационных характеристик мобильного робота; • создавать проекты для изготовления функционирующего изделия в рамках заданных сроков; • генерировать конструкции систем управления работой робота в супервизорном режиме независимо от базовых устройств; • разрабатывать стратегии для решения задач мобильной робототехники, включая навигацию и ориентацию; • генерировать инновационные решения для задач проектирования; • определять и оценивать альтернативы при выборе, покупке и производстве материалов, компонентов и оборудования; • принимать решения на основе деловых принципов или других существенных факторов, таких как охрана здоровья и техника безопасности; • подготавливать документацию по управлению работами и контролю над их выполнением; • завершать этап проектирования, соблюдая сроки и ограничения по бюджету. 	
4	Программирование, тестирование и регулировка	25
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • управляющее программное обеспечение от производителя; • методы программирования с использованием стандартного ПО для промышленной автоматизации; • взаимосвязь программы, действий машинного оборудования и систем; • принципы и способы применения беспроводной связи; • навигацию робота посредством ориентации и картографирования; • интеграцию датчиков; • аналитические методы обнаружения неисправностей; • методы и альтернативы осуществления регулировки и ремонта; • стратегии решения проблем; • принципы и способы генерации творческих и инновационных решений. 	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • визуализировать процесс и функционирование, используя программное обеспечение; • использовать управляющее программное обеспечение от производителя для установления эффективного автономного контроля над системами управления объектами от производителя; • использовать стандартное отраслевое программное обеспечение для установления эффективного автономного контроля за движением робота; • использовать работу робота в режиме супервизорного управления для установления эффективного управления над системами; 	

Окончание таблицы 3

1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> • реализовывать методологии программирования в системах управления; • осуществлять движение робота, используя функциональные возможности ориентирования и картографирования; • реализовывать стратегию навигации. • производить установку датчиков и осуществлять их регулировку; • устанавливать камеры на робота и осуществлять соответствующие регулировки; • выполнять тестовые прогоны отдельных приложений и полной функциональности; • находить и документировать неисправности, используя подходящие аналитические методы; • демонстрировать базовые знания информационных технологий; • эффективно ремонтировать или изменять компоненты. 	
5	Анализ эффективности и ввод в эксплуатацию	30
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • критерии и методы тестирования оборудования и систем; • критерии и методы эксплуатационных тестовых прогонов; • область действия и пределы используемых технологий и методов; стратегия творческого мышления и создание инноваций; • возможности и варианты осуществления поэтапных и (или) радикальных изменений. 	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • тестировать каждую часть мобильного робота по каждому согласованному критерию надежной работы; • тестировать общие эксплуатационные характеристики мобильного робота по каждому согласованному критерию надежной работы; • оптимизировать функционирование каждой части системы и системы в целом путем анализа, решения проблем и усовершенствования; • проводить окончательный тестовый прогон перед вводом системы в эксплуатацию; • анализировать каждую часть процесса проектирования, изготовления, сборки и эксплуатации по установленным критериям, включая точность, стабильность, временную и экономическую эффективность; • убеждаться, что все аспекты стадии проектирования удовлетворяют требуемым отраслевым стандартам; • оформлять и представлять портфель клиенту портфель должен включать всю значимую документацию, требуемую для конкретной бизнес-транзакции; • проводить презентацию мобильного робота и портфеля клиенту, отвечать на вопросы клиента. 	
Всего		100

1.3 Анализ и выбор средств реализации электронного учебного пособия

Для реализации ЭУП существует множество способов, из основных выбрано 3 варианта:

1. HTML — язык разметки для создания сайта.
2. Moodle — система дистанционного обучения.
3. Blogger — Веб-сайт для создания блога.

HTML (HyperText Markup Language) — язык разметки (маркировки) гипертекста. Гипертекст своим развитием обязан интернету, хоть и создавался он совсем не для того. HTML дает возможность производить переход от одной части текста к другой, и, что замечательно, эти части могут храниться на совершенно разных компьютерах [7].

Позднее добавилась возможность перейти по ссылке, которая ведет к другому текстовому документу, расположенному в интернете. Это привело к началу формирования взаимосвязанной системы сайтов, которая выросла до сегодняшних масштабов. От этого и произошло название HTML — HyperText Markup Language. На русский язык эту фразу переводят как «язык гипертекстовой разметки», ниже, на рисунке 4 представлен пример кода HTML [8].

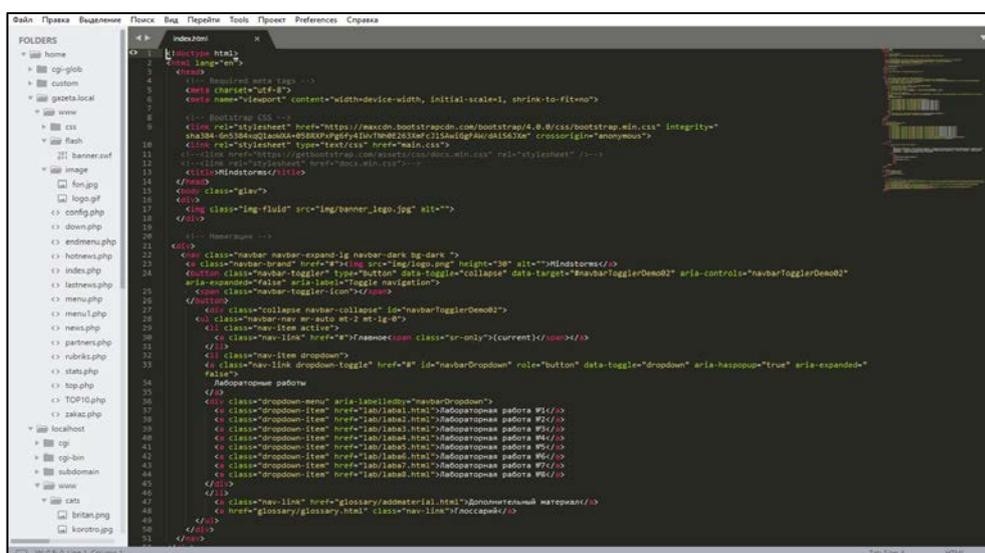


Рисунок 4 — Пример кода HyperText Markup Language

Достоинства:

- для реализации ЭУП не потребуются дополнительные средства, все встроено в браузер;
- с помощью Cascading Style Sheets (CSS) можно быстро настроить внешний вид сайта;
- возможность встраивать медиаконтента;
- быстрое исправление ошибок;
- гибкость.

Недостатки: уязвим в защите информации [9, 10].

Moodle — среда дистанционного обучения с открытым исходным кодом.

Moodle на равных соперничает с мировыми флагманами рынка система дистанционного обучения (СДО). Над системой уже более 10 лет работает международная команда разработчиков, под руководством фонда Moodle в Австралии. Благодаря этому, Moodle сочетает в себе богатство функционала, гибкость, надежность и простоту использования [11]. Интерфейс Moodle представлен на рисунке 5.

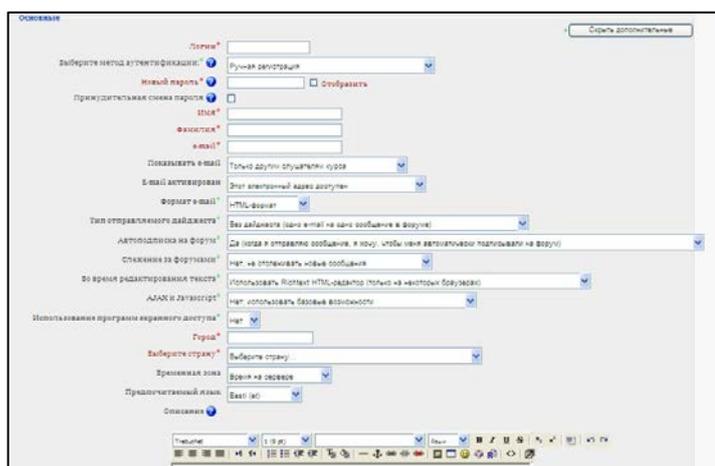


Рисунок 5 — Окно добавления пользователя

Достоинства:

- готовая информационно-образовательная среда;
- просто проектировать и создавать ресурс;
- проста в использовании;

- возможность дистанционно организовывать обучение.

Недостатки:

- пользователь может получить доступ к чужой частной информации;
- повышенные требования к компьютерам [12].

Blogger — платформа для введения блога, принадлежащий компании Google [15].

Это самая продвинутая бесплатная платформа, которая имеет огромный функционал, множество стандартных настроек и шаблонов, большое количество нестандартных шаблонов и виджетов от сторонних разработчиков энтузиастов.

Блоггер максимально автономен, бесплатен, настраиваем, продвигаем в поиске и многое, многое, другое.

Количество блогов в аккаунте до 100. Могут быть несколько авторов у одного блога. Можно делать резервную копию и даже нужно. Учитывая, что это бесплатно нет поддержки пользователей, только через собратьев по блоггеру.

Интерфейс Blogger представлен на рисунке 6.

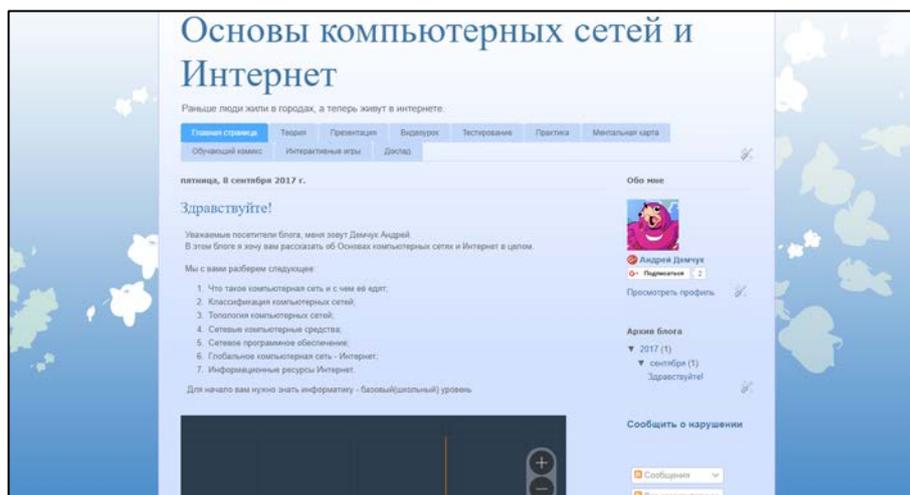


Рисунок 6 — Главная страница готового блога

Достоинства:

- прост в обращении;
- готовая платформа для ресурсов;

- использование облачных технологий [13].

Недостатки: отсутствие доступа к корневой папке блога [14].

После сравнительного анализа ресурсов размещения ЭУП был выбран ресурс — HTML. Для размещения ЭУП, удобству пользования и возможности обратной связи HTML является наилучшим вариантом из рассмотренных ресурсов.

1.4 История появления и развитие робототехники

1.4.1 История появления робототехники

Фантасты 50-х представляли себе 2000 год с летающими машинами и роботами, живущими бок о бок с человеком.

Как мы видим, этого пока не случилось, тем не менее, сфера робототехники постепенно развивались в течение десятилетий, иногда стремительно затем ее развитие приутихло, но в настоящее время вновь возобновила небывалый рост. Каждый месяц производятся тысячи различных промышленных роботов, разрабатываются гуманоиды и андроиды, ученые всего мира работают созданием искусственного интеллекта, и все это — только начало.

Робототехника — это не самостоятельная отрасль, прежде всего это синергия всех последних достижений технических, естественных наук и информационных технологий.

Когда мы говорим «робот», то люди далеки от техники его примерно так и представляют, как в советских фантастических фильмах с железными руками и ногами. Конечно, мы вкладываем в это понятие гораздо более широкий смысл [20].

В средние века большой популярностью пользовались различного рода автоматы, основанные на использовании часовых механизмов. Были созданы всевозможные часы с движущимися фигурами людей, ангелов и т. п. К этому

периоду относятся сведения о создании первых подвижных человекоподобных механических фигур — андроидов. Так, андроид алхимика Альберта Великого (1193–1280) представлял собой куклу в рост человека, которая, когда стучали в дверь, открывала и закрывала ее, кланяясь при этом входящему. В 13 веке Альберт Великий создал автомат, ставший впоследствии известным как «говорящая голова», способный воспроизводить человеческий голос. В 1495 году Леонардо да Винчи разработал детальный проект механического человека, способного двигать руками и поворачивать голову. А в 1500 году он построил механического льва, который при въезде короля Франции в Милан выдвигался, раздираал когтями грудь и показывал герб Франции. Работы по созданию андроидов достигли наибольшего развития в XVIII в. Одновременно с расцветом часового мастерства. Французский механик и изобретатель Жак де Вокансон (1709–1789) создал в 1738 году первое работающее человекоподобное устройство (андроид), которое играло на флейте. «Флейтист» был ростом с человека [21].

Стоит отметить, что само понятие «робот» пришло к нам немного ранее, а точнее в 1921 году, когда писатель фантаст Карела Чапека написал пьесу под названием «Россумовские Универсальные Роботы». Конечно, в то время это была простая фантазия, и никто и подумать не мог, что роботы настолько плотно войдут в жизнь людей. Немного позже, через 20 лет Айзек Азимов сформулировал три основных закона робототехники, которые определили представления о роботах:

- робот не способен причинить вред человеку, либо допустить своим бездействием, чтобы человеку был нанесен вред;
- робот должен выполнять команды человека, если они не противоречат первому закону;
- робот должен обеспечивать свою безопасность до тех пор, пока это не противоречит первому и второму закону.

Активное развитие робототехники и массовое производство автоматизированных машин начинается в 1970-е годы. В первую очередь это были промышленные роботизированные машины, которые использовались в производстве. Они успешно заменили людей на конвейерах и выполняли однообразные работы, что позволило существенно снизить количество несчастных случаев на производстве, а также повысить производительность предприятий [29].

Конечно же, роботы не способны работать самостоятельно. Для контроля над ними нужны люди, которые постоянно следят за ходом выполнения работ и в случае необходимости могут выключить их либо перенастроить.

В наше время роботы стали еще умнее. Некоторые фабрики, такие как IBM для сборки клавиатур в Техасе, имеют полностью автоматизированное производство. При этом все работы от момента выгрузки материалов и вплоть до получения готовой продукции выполняются роботами. Таким фабрикам не требуется освещение, и они способны работать круглосуточно без выходных [30].

1.4.2 История появления Lego Mindstorms

Идея добавить к стандартным деталям Lego электронный программируемый блок, датчики и электродвигатели, сделать программирование простым и понятным детям и разработать специальный конструктор для создания роботов оживила не только Lego-конструкции, но и всю компанию. С 1991 года 11 лет подряд компания несла убытки. И именно робототехническое направление спасло ситуацию [27].

Впервые робототехнический конструктор Lego Mindstorms был представлен в 1998 году. В 2006 году вышла вторая версия конструктора — NXT, и в начале 2013 года появился EV3 (сокращение от Evolution 3).

Сердцем конструктора является микрокомпьютер (микроконтроллер), он же P-brick, или P-кирпич (от Programmable brick — программируемый кирпич). Стандартные детали Lego (балки, шестерни, оси, колеса) мало изменяются с развитием конструктора, наибольшие изменения претерпевает именно микрокомпьютер.

С развитием конструктора производитель придерживается политики обратной совместимости, т.е. детали от старых версий могут использоваться совместно с новым конструктором. Так, например, датчики от NXT-версии могут использоваться с EV3. Развитие конструктора в ногу со временем — это прежде всего развитие микрокомпьютера и среды программирования. Важным отличием современного блока EV3 является то, что он работает на свободно распространяемой операционной системе Linux [22].

1.4.3 Особенности использование робототехники в образовательных организациях.

Робототехника — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой роста производства [23].

На сегодняшний день, актуальной является задача подготовки инженерно-технических кадров для промышленных отраслей, а так же не менее важной задачей является включение робототехники и в учебный процесс, в частности в уроки технологии.

Поэтому целью данного исследования является выявление особенностей изучения основ робототехники на уроках технологии.

В связи с заданной целью основной задачей является включение в образовательное пространство изучения основ робототехники, которая состоит в том, чтобы охватить как можно больше учащихся для вовлечения их в науку и инженерное дело [24].

Изучение робототехники плотно связано с изучением в начальной школе математики, окружающего мира, в основной и старшей школе — физики, химии, технологии, основы безопасности жизнедеятельности, информационных технологий.

В связи с введением Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) нового поколения одним из возможных вариантов изменения форм организации современного учебного процесса является внедрение робототехники в различные составляющие учебного процесса: подготовка и проведение демонстрационного эксперимента, создание условий для лабораторных и исследовательских работ, выполнение проектов по разным предметам учебного плана [25].

2 РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ «MINDSTORMS EV3»

2.1 Цель и назначение электронного учебного пособия «Mindstorms EV3»

Цель электронного учебного пособия «Mindstorms EV3» — обучение основам робототехники и блочному программированию в среде Lego Mindstorms Education EV3.

Назначение электронного учебного пособия «Mindstorms EV3» — самостоятельное овладение знаниями и умениями по основам робототехники, так же использование справочного материала в электронном виде, который можно использовать при проведении занятий в компьютерных классах, самостоятельной работе на домашнем компьютере.

2.2 Общее описание структуры и интерфейса педагогического продукта

Электронное учебное пособие «Mindstorms EV3» делится на 4 блока:

1. «Главное».
2. «Лабораторные работы».
3. «Дополнительные материалы».
4. «Глоссарий».

В соответствии с требованием ЭУП, подобное разделение было проведено, предъявляемым к электронным учебным пособиям. Были сформированы материалы для разделов «Главное», «Лабораторные работы», «Дополнительные материалы» и «Глоссарий». Структура разработанного электронного учебного пособия представлена на рисунке 7.

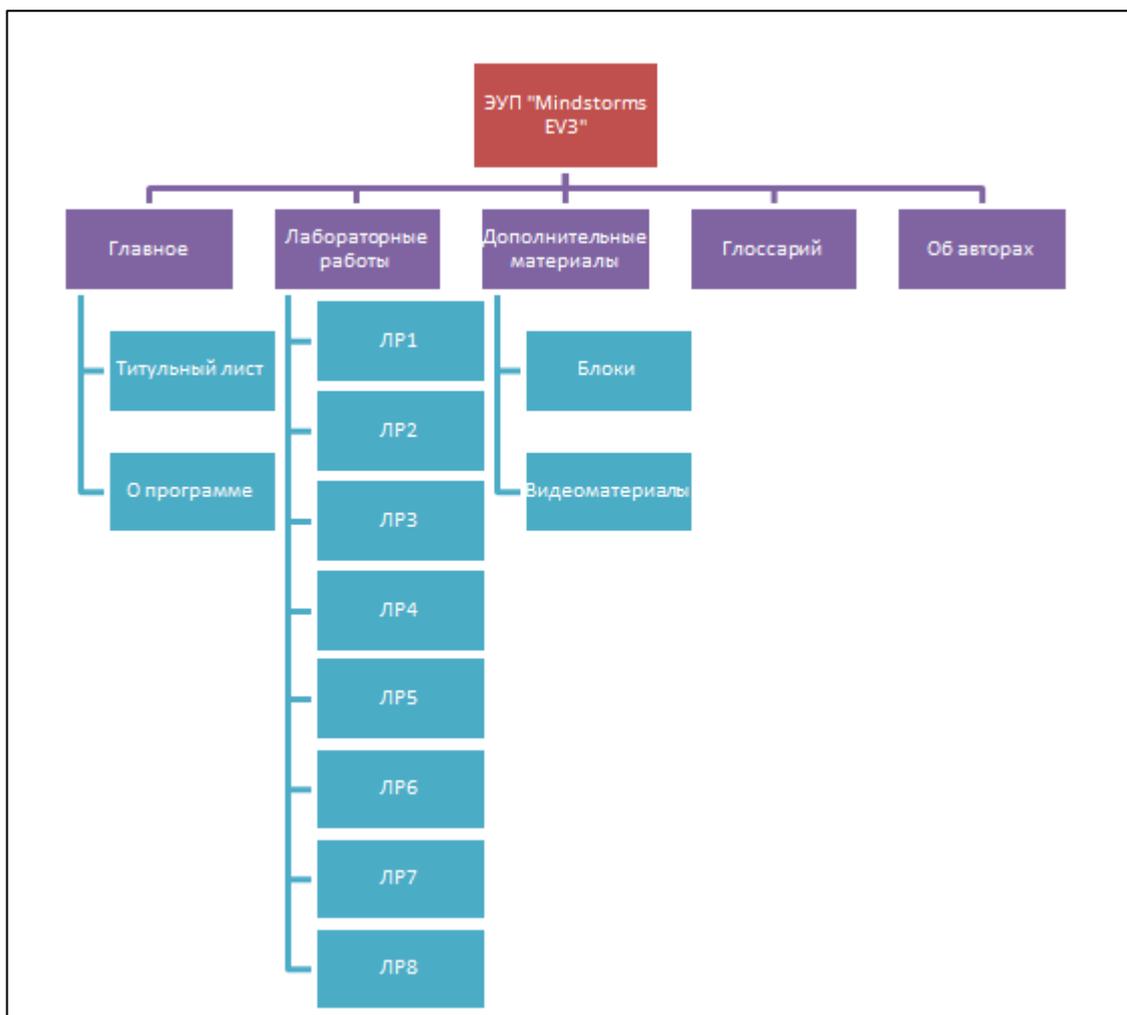


Рисунок 7 — Структура электронного учебного пособия

Структура имеет иерархический характер.

В блоке «Главное» содержатся интерактивное табло с титульным листом и ознакомлением о программном обеспечении Lego Mindstorms Education EV3, так же ссылки на лабораторные работы, дополнительные материалы и глоссарий.

В блоке «Лабораторные работы» содержатся описание лабораторных работ для формирования умений и навыков в робототехнике, разделено на 8 лабораторных работ.

В блоке «Дополнительные материалы» содержатся полный справочный материал о программных блоках в Lego Mindstorms Education EV3, и содержит видеоматериалы по сборке робота.

В блоке «Глоссарий» содержится сведения об узкоспециализированных терминах для робототехники.

В блоке «Об авторах» содержится информация о руководителе и разработчике электронного учебного пособия.

2.3 Жизненный цикл создания электронного учебного пособия «Mindstorms EV3»

2.3.1 Используемые инструменты для разработки электронного учебного пособия «Mindstorms EV3»

Разработка электронного учебного пособия начинается с проектирования интерфейса и структуры.

Интерфейс — это способ общения пользователя с персональным компьютером, пользователя с прикладными программами и программ между собой [16].

В данном электронном учебном пособии интерфейс реализуется при помощи HTML, CSS и фреймворк Bootstrap.

Для расширения возможности написания сайта на HTML, был выбран набор инструментов «Bootstrap» включающий в себя CSS, HTML, JavaScript (JS) шаблоны, позволяющий ускорить разработку сайта, и сделает сайт адаптивным для любых устройств [17].

2.3.2 Описание электронного учебного пособия «Mindstorms EV3»

Для начала работы с электронным учебным пособием необходимо открыть папку проекта и запустить «index.html» в любом браузере. После запуска страницы, открывается главная страница электронного учебного пособия, главная страница представлена на рисунке 8.

На главной странице размещены титульный лист и информация о программе Lego Mindstorms Education EV3. В левой части сайта присутствуют ссылки на лабораторные работы, дополнительные материалы и глоссарий.



Рисунок 8 — Главная страница электронного учебного пособия

Навигация в электронном учебном пособии осуществляется с помощью верхней навигационной панели, которые позволяет перемещаться между разделами. Навигационная панель адаптивна, удобно сворачивается при смещении сайта. Стандартная навигационная панель представлена на рисунке 9.

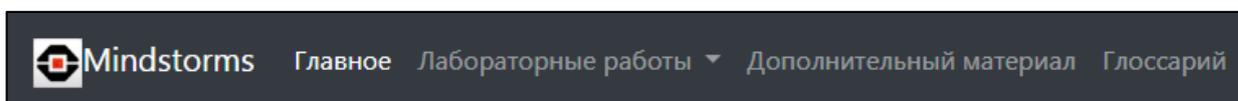


Рисунок 9 — Навигационная панель электронного учебного пособия

Суженная навигационная панель, для малых экранов, представлена на рисунке 10. Навигационная панель сворачивается при 767px, появляется кнопка развертки меню который позволяет развертывать навигационную панель при необходимости.

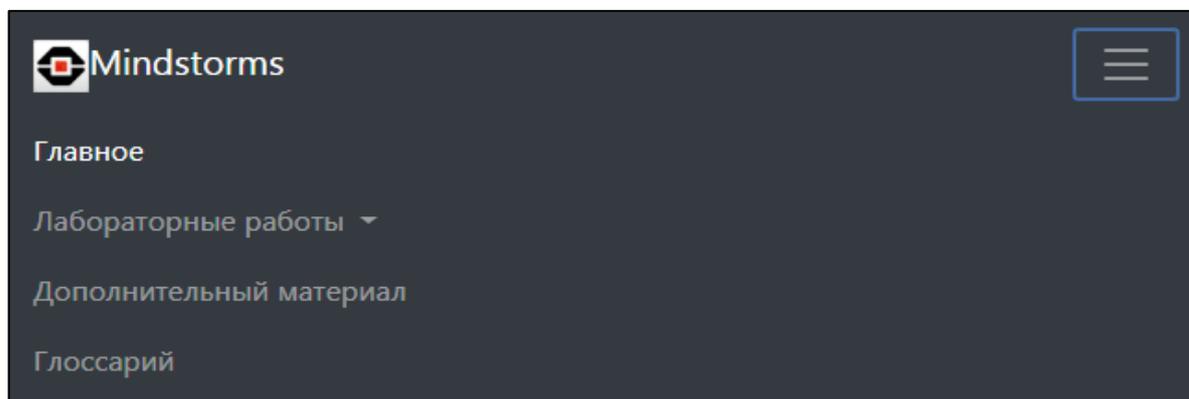


Рисунок 10 — Свернутая навигационная панель электронного учебного пособия

Раздел «Лабораторные работы» состоит из 8 лабораторных работ.

Лабораторные работы представлены в навигационной панели и в разделе «Главное» в левой панели. Интерфейс лабораторных работ в разделе «Главное», представлены на рисунке 11.

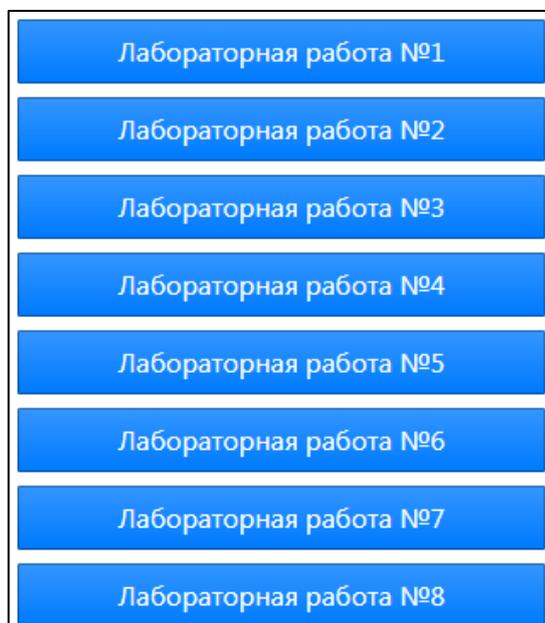


Рисунок 11 — Лабораторные работы, представленные в разделе «Главное»

Интерфейс развернутой панели лабораторных работ в навигационной панели, представлен на рисунке 12.

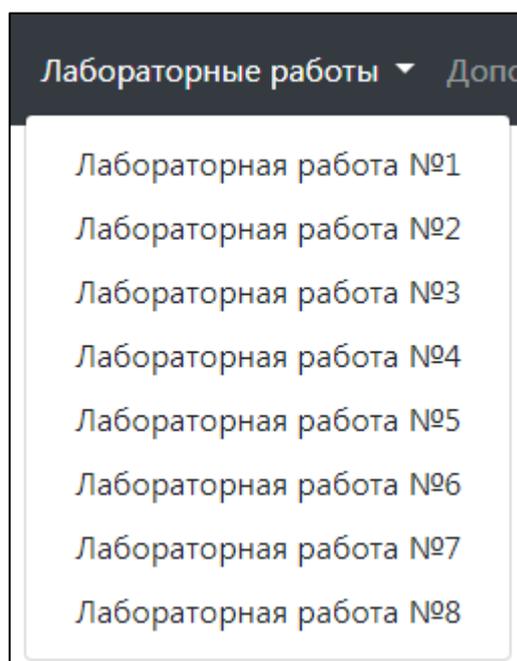


Рисунок 12 — Лабораторные работы, представленные в навигационном меню

Краткое описание тем лабораторных работ:

- лабораторная работа №1 «Сборка робота Mindstorms EV3»;
- лабораторная работа №2 «Среда программирования Lego Mindstorms EV3»;
- лабораторная работа №3 «Движение прямо»;
- лабораторная работа №4 «Цикл»;
- лабораторная работа №5 «Движение по линии»;
- лабораторная работа №6 «Лабиринт»;
- лабораторная работа №7 «Кегельринг»;
- лабораторная работа №8 «Сумо».

Каждая лабораторная работа имеет цель, задачи, результат, в левой части лабораторных работ имеется панель, показывающий ход лабораторных работ. Интерфейс лабораторных работ показан на рисунке 13.

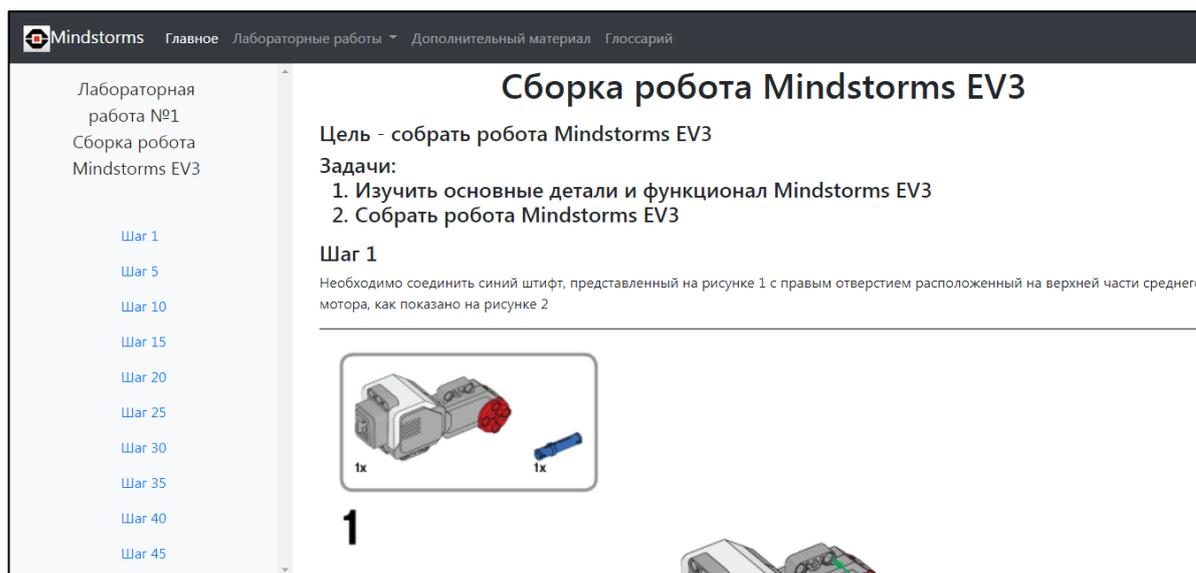


Рисунок 13 — Интерфейс лабораторной работы №1

В разделе «Дополнительные материалы» находятся справочный материал о программных блоках, так же находится видеоматериалы по сборке и программированию робота. Интерфейс дополнительного материала по программным блокам представлен на рисунке 14.



Рисунок 14 — Интерфейс дополнительного материала, программные блоки

На рисунке 15 представлен видеоматериал в дополнительных материалах.

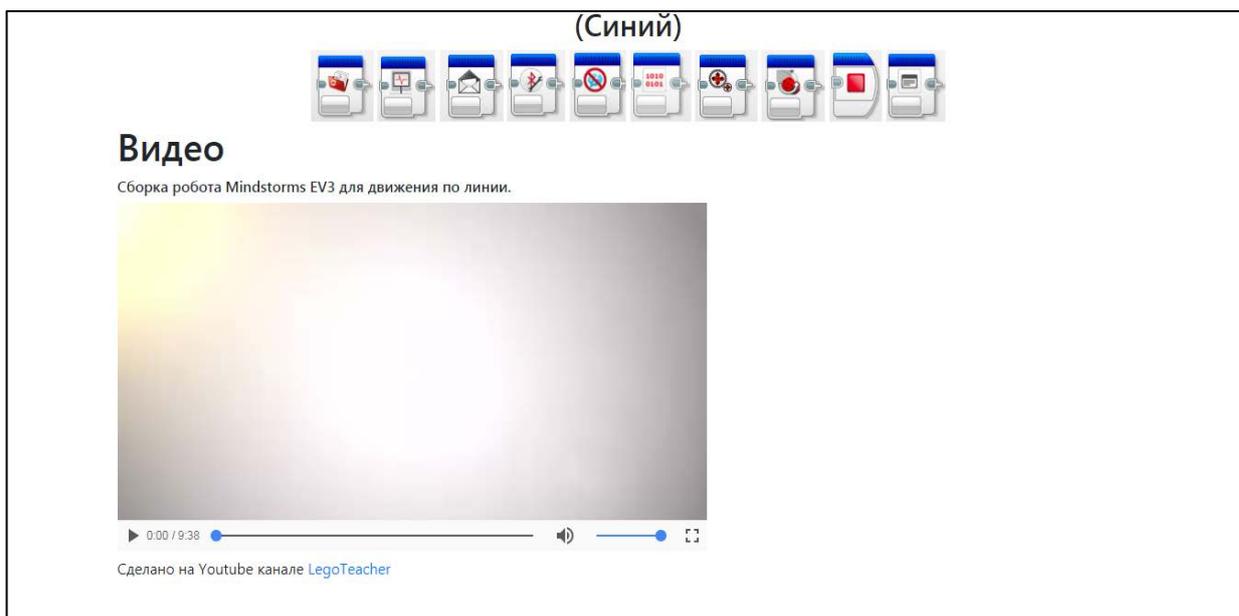


Рисунок 15 — Интерфейс дополнительного материала, видеоматериалы

Интерфейс программного блока имеет картинку, полное описание, характеристику каждого блока. На рисунке 16 представлено описание одного блока.

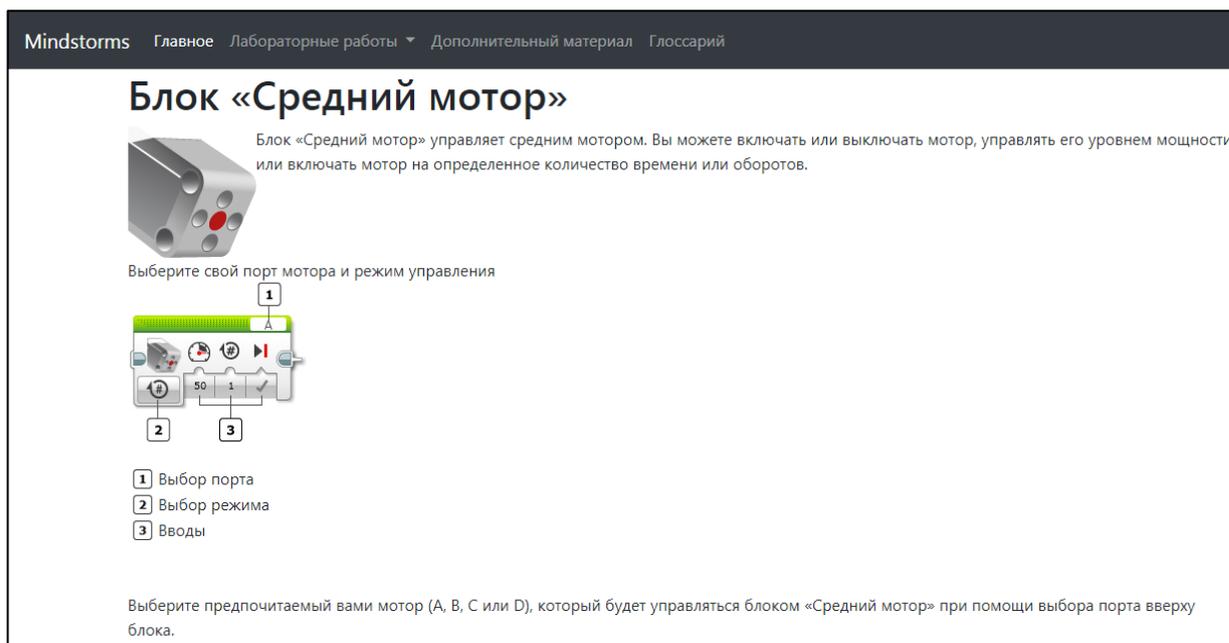


Рисунок 16 — Интерфейс описания программного блока

На рисунке 17 представлено характеристика блока в дополнительных материалах.

Входы

Входы блока «Средний мотор» управляют данными работы мотора. Вы можете вводить значения ввода прямо в блоке. Или же, как вариант, значения можно передавать по [шинам данных](#) от выводов других программных блоков. Входы доступны, и их функции зависят от выбранного вами режима управления.

Ввод	Тип	Допустимые значения	Примечания
Мощность	Числовое значение	-100 – 100	Уровень мощности мотора. См. «Мощность мотора и направление» .
Тормозить в конце	Логическое значение	Истина/Ложь	Применяется, когда блок заканчивается. Если «Истина», мотор немедленно останавливается и удерживается в положении. Если «Ложь», мотор останавливается и переходит на движение по инерции.
Секунды	Числовое значение	≥ 0	Время движения в секундах.
Градусы	Числовое значение	Любое число	Количество движений в градусах. 360 градусов равны полному обороту.
Обороты	Числовое значение	Любое число	Количество движений в оборотах.

Рисунок 17 — Интерфейс характеристики программного блока

В разделе «Глоссарий» находятся узкоспециализированные термины и термины, которые ещё не понятны обучающимся 5-го класса. Ниже представлен интерфейс глоссария на рисунке 18.

Наименование	Определение
Программирование	это написание компьютерного кода для создание программ
Обороты	это полный круг вращения
Мощность	это физическая величина, которая показывает к какой силой будет двигаться робот, чем больше мощность, тем быстрее будет двигаться
Порт	Это разъемы для различной виды устройств, для того, чтобы можно было подключить кабель к устройству
Мотор	это двигатель, с помощью которого можно заставить робота ехать

Рисунок 18 — Интерфейс глоссария

Был рассмотрен, интерфейс электронного учебного пособия «Mindstorms EV3» и их разделы:

- «Главное»;
- «Лабораторные работы»;
- «Дополнительные материалы»;
- «Глоссарий».

А так же:

- титульный лист и ознакомление о программном обеспечении Lego Mindstorms Education EV3 в разделе «Главное»;
- программные блоки и видеоматериалы в разделе «Дополнительные материалы».

2.3.3 Описание лабораторных работ

Электронное учебное пособие включает в себя 8 лабораторных работ для программного обеспечения Lego Mindstorms Education EV3.

Главной целью лабораторных работ является обучение основам программирования на Lego Mindstorms Education EV3.

В каждой практической работе определены цели и задачи.

Лабораторная работа №1 — «Сборка робота Mindstorms EV3»

Цель — собрать робота Mindstorms EV3.

Задачи:

- 1) изучить основные детали и функционал Mindstorms EV3;
- 2) собрать робота Mindstorms EV3.

На рисунке 19 показан интерфейс лабораторной работы №1.

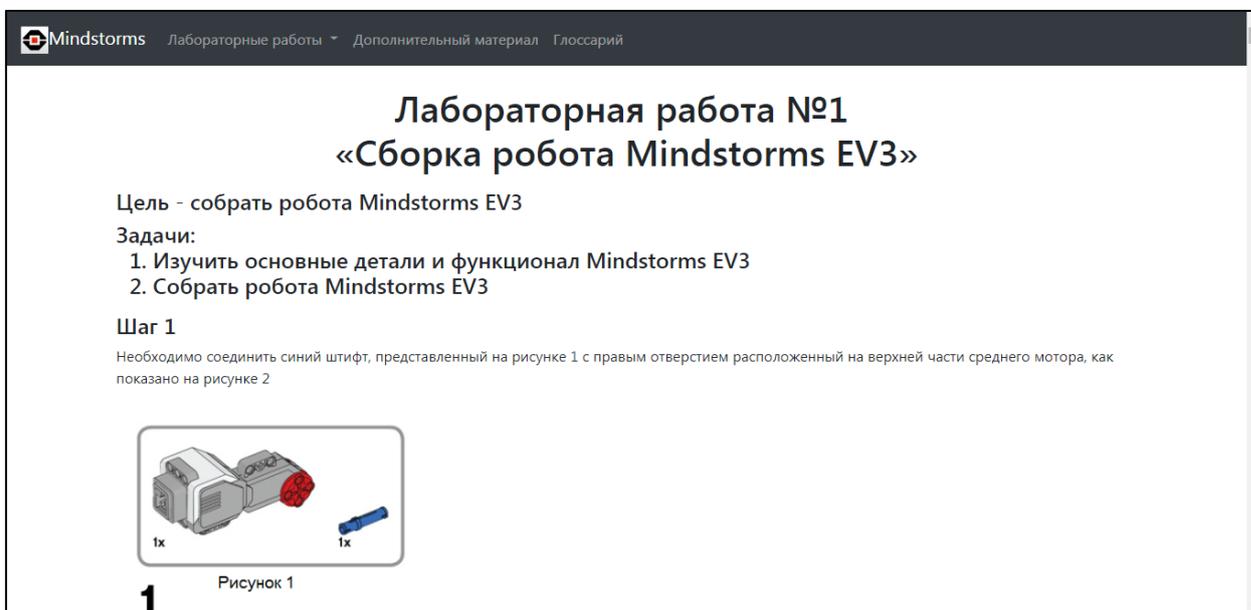


Рисунок 19 — Интерфейс лабораторной работы №1

Лабораторная работа №2 — «Среда программирования Lego Mindstorms EV3»

Цель — изучить возможности среды программирования Lego Mindstorms Education EV3.

Задачи:

- 1) изучить инструментарий среды Lego Mindstorms Education EV3;
- 2) изучить классификацию блоков в среде Lego Mindstorms Education EV3;
- 3) изучить программные блоки в среде Lego Mindstorms Education EV3.

На рисунке 20 показан интерфейс лабораторной работы №2.

Лабораторная работа №3 — «Движение по прямой»

Цель — научить робота двигаться по прямой.

Задачи:

- 1) изучить блоки необходимые для движения робота по прямой;

2) собрать программу и апробировать его на работе.

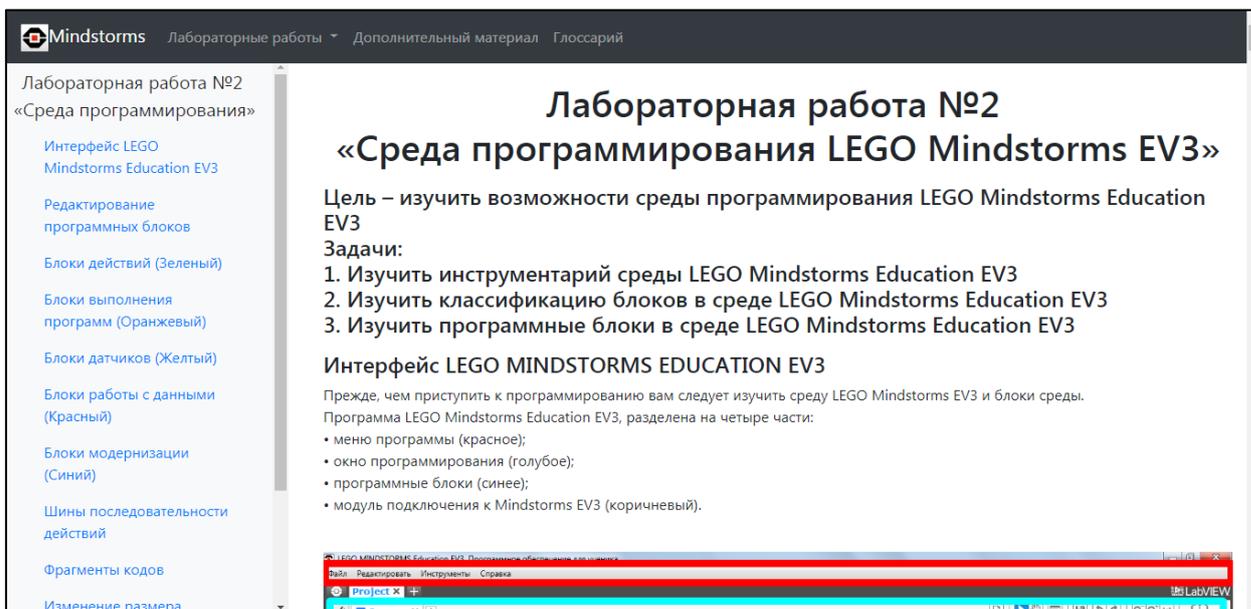


Рисунок 20 — Интерфейс лабораторной работы №2

На рисунке 21 показан интерфейс лабораторной работы №3



Рисунок 21 — Интерфейс лабораторной работы №3

Лабораторная работа №4 — «Цикл»

Цель — научить робота воспроизводить звук с использованием цикла, вплоть до нажатия кнопки касания.

Задачи:

- 1) соберите датчик касания и подсоедините его к роботу;
- 2) изучить блоки цикла;

3) собрать программу и апробировать его на работе.

На рисунке 22 показан интерфейс лабораторной работы №4.

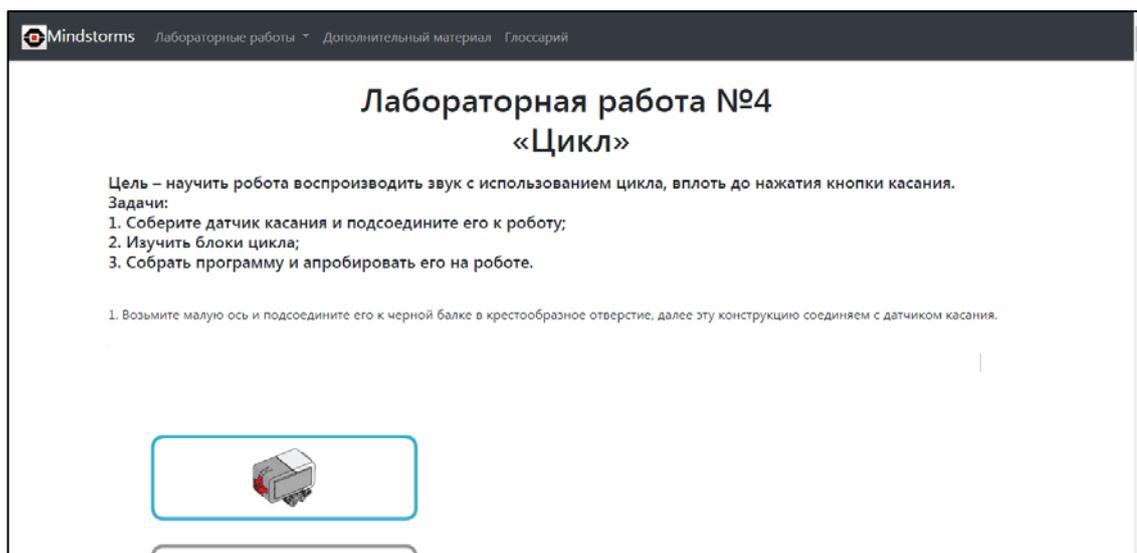


Рисунок 22 — Интерфейс лабораторной работы №4

Лабораторная работа №5 — «Движение по линии»

Цель — научить робота двигаться по черной линии.

Задачи:

- 1) собрать датчик цвета и подсоединить к роботу;
- 2) изучить блок «Переключатель» («Если ... то»);
- 3) собрать программу и апробировать его на работе.

На рисунке 23 показан интерфейс лабораторной работы №5.

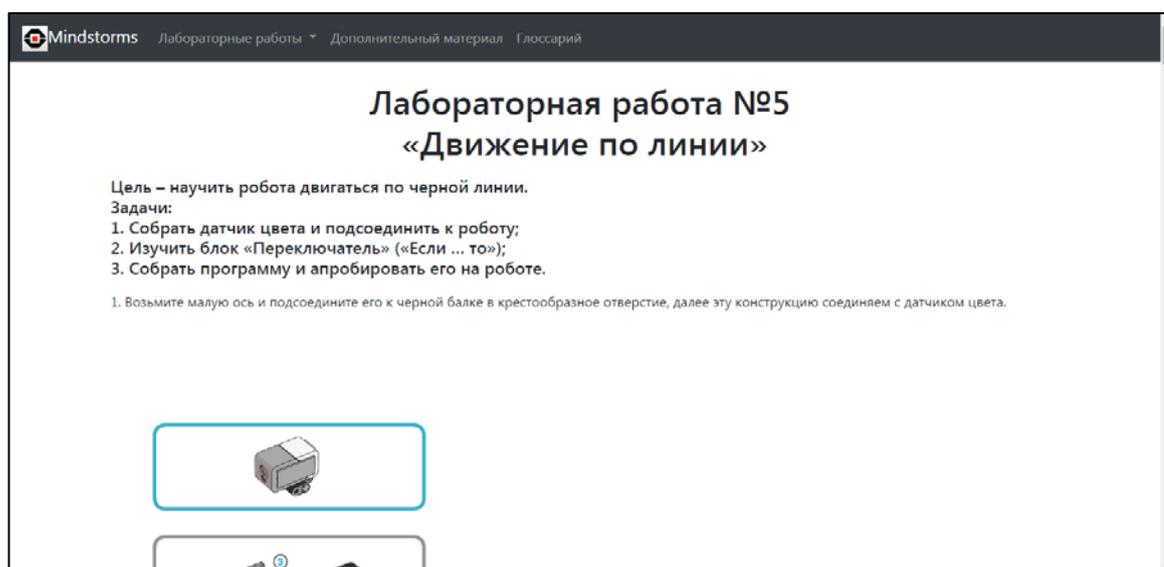


Рисунок 23 — Интерфейс лабораторной работы №5

Лабораторная работа №6 — «Кегельринг»

Цель — научить робота играть в кегельринг.

Задачи:

- 1) дать понятие «кегельринг»;
- 2) дополнить робота необходимыми датчиками;
- 3) собрать программу;
- 4) апробировать на роботе.

На рисунке 24 показан интерфейс лабораторной работы №6.

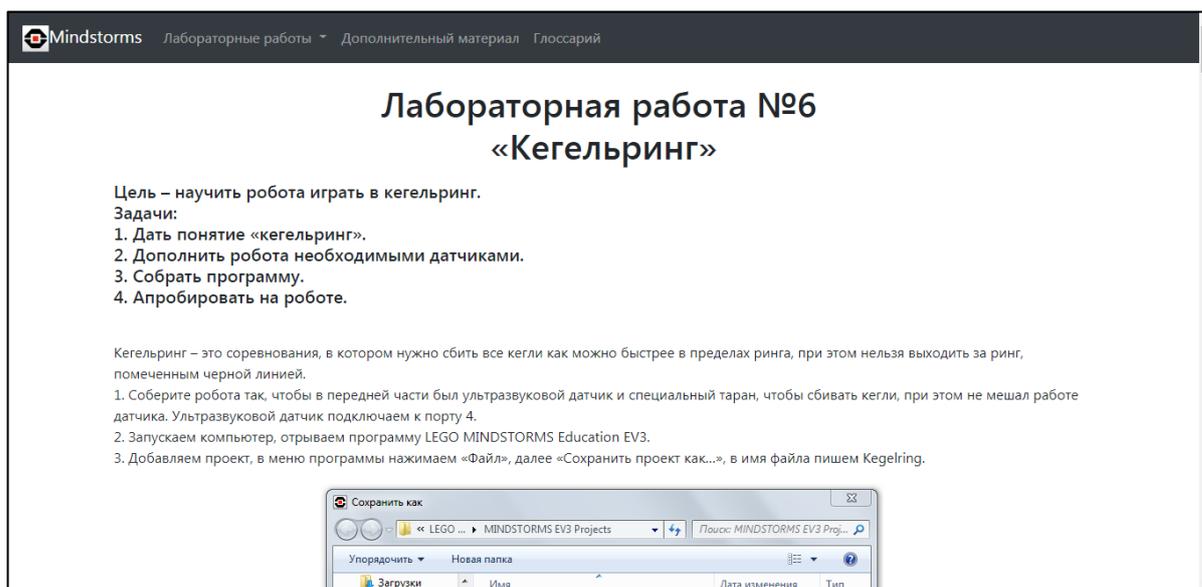


Рисунок 24 — Интерфейс лабораторной работы №6

Лабораторная работа №7 — «Лабиринт»

Цель — собрать и запрограммировать робота для прохождения лабиринта.

Задачи:

- 1) изучить правило «Правой руки»;
- 2) дополнить робота датчиками;
- 3) собрать программу;
- 4) апробировать робота.

На рисунке 25 показан интерфейс лабораторной работы №7.

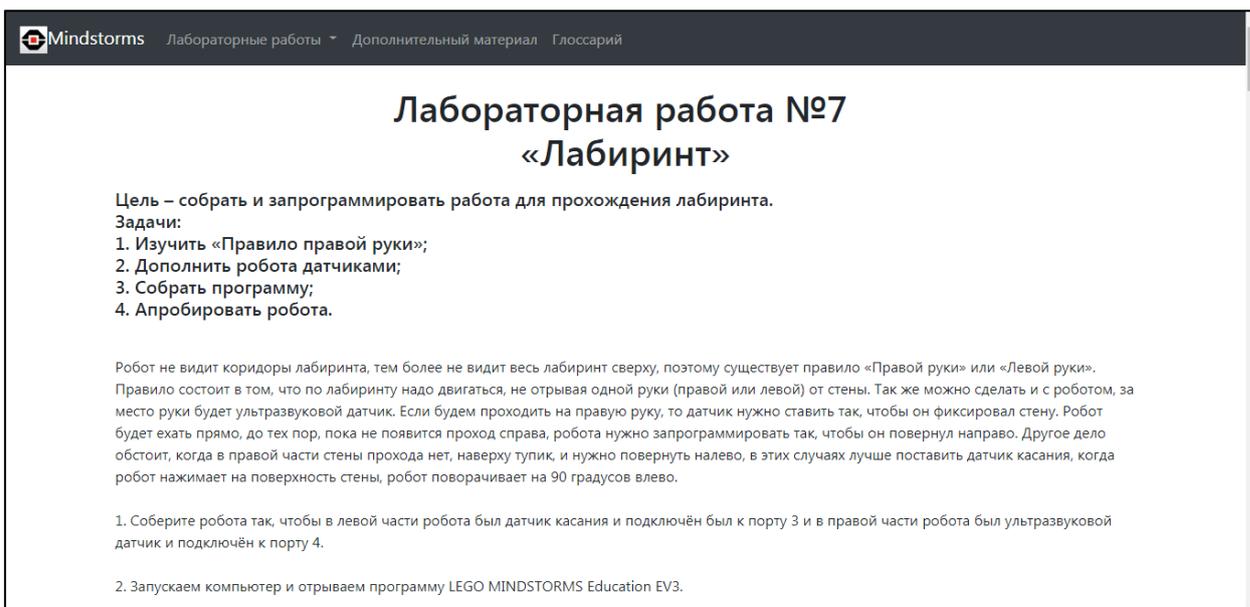


Рисунок 25 — Интерфейс лабораторной работы №7

Лабораторная работа №8 — «Сумо»

Цель — научить робота вытиснять другого робота.

Задачи:

- 1) дать понятие «Сумо»;
- 2) дополнить робота необходимыми датчиками;
- 3) собрать программу;
- 4) апробировать на работе.

На рисунке 26 показан интерфейс лабораторной работы №8.

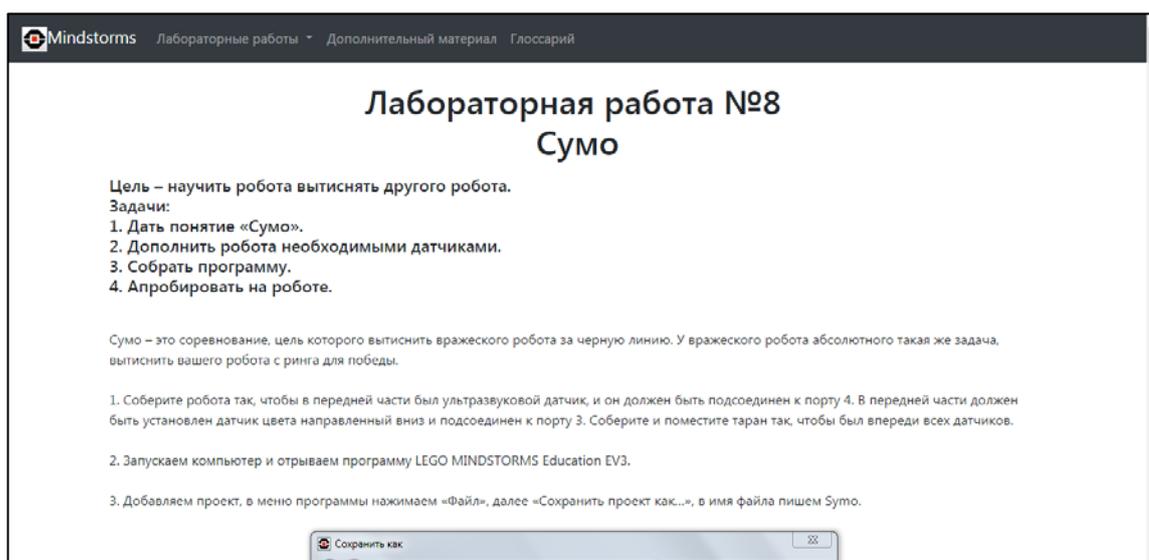


Рисунок 26 — Интерфейс лабораторной работы №8

Среднее время выполнения каждой лабораторной работы — 2 часа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках выпускной квалификационной работы был разработан электронное учебное пособие «Mindstorms EV3», предназначенный для преподавателей дополнительного образования для 5-х классов по предмету «Робототехника».

В результате проделанной работы были рассмотрены основные аспекты разработки электронного учебного пособия. Электронное учебное пособие является неотъемлемой частью обучения. Компьютерное образование является необходимым средством, которое дополняет традиционные виды образования.

Целью выпускной квалификационной работы было разработать электронное учебное пособие «Mindstorms EV3» для преподавателей дополнительного образования для 5-х классов по предмету «Робототехника».

На первом этапе выполнения курсовой работы была проанализирована литература и интернет-источники по разработке электронного учебного пособия для того, чтобы определить требования, предъявляемые к электронному учебному пособию.

Для отбора содержания электронного учебного пособия была изучена рабочая программа дополнительного образования «Робототехника».

Для реализации интерфейса электронного учебного пособия была выбрана HTML, которая имеет преимущество по сравнению с другими средствами реализации.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы был разработан интерфейс и структура электронного учебного пособия «Mindstorms EV3» для преподавателей дополнительного образования для 5-х классов по предмету «Робототехника».

В электронном учебном пособии предусмотрено следующие разделы:

- «Главное»;
- «Лабораторные работы»;
- «Дополнительные материалы»;
- «Глоссарий».

Электронное учебное пособие содержит 8 лабораторных работ.

В дополнительных материалах присутствует справочный материал по программным блокам, а также дополнительные видеоматериалы.

Цель выпускной квалификационной работы достигнута, было разработано электронное учебное пособие «Mindstorms EV3».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Блог на Blogger.com — плюсы и минусы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.swift.org/seo/blogger-seo-tips/> (дата обращения: 14.03.2018).
2. Вахрушев, Д. И Встраивание элементов робототехники в современный урок: проблемы и перспективы [Электронный ресурс] / учебно-методический интернет-портал РАОР. — Режим доступа: <http://xn----8sbhby8arey.xn--p1ai/osnovnoe-i-starshee-obshchee-obrazovanie/na-urokakh-fiziki/598-vstraivanie-elementov-robototekhniki-v-sovremennyyj-urok-problemy-i-perspektivy> (дата обращения: 14.06.2018).
3. Вегнер К. А. Внедрение основ робототехники в современной школе // Вестник НовГУ. 2013. №74 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-osnov-robototekhniki-v-sovremennoy-shkole> (дата обращения: 14.06.2018).
4. Дом ответов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.domotvetov.ru/veb-masteru/chto-luchshe-flash-ili-html.html#.Wvi6v6hl8dU> (дата обращения: 14.03.2018).
5. Интернет Работа [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://blogwork.ru/chto-takoe-html/> (дата обращения: 14.03.2018).
6. Интерфейс — что это такое? Определение, значение, перевод [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://marklv.narod.ru/book/urok1.htm> (дата обращения: 16.03.2018).
7. История развития робототехники [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://roboreview.ru/nauka-o-robotah/istoriya-razvitiya-robototekhniki.html> (дата обращения: 14.06.2018).

8. История робототехники [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://androbots.ru/istoriya_robototekhniki/index.php (дата обращения: 14.06.2018).

9. История робототехники: от фантазий до реальности [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.techno-guide.ru/robototekhnika/istoriya-robototekhniki-ot-fantazij-do-realnosti.html#h2-istoriya-razvitiya-robototekhniki> (дата обращения: 14.06.2018).

10. Карандаш и Самоделкин [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://karandashsamodelkin.blogspot.ru/> (дата обращения: 14.03.2018).

11. Конкурсное задание мобильная робототехника 14+ [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://drive.google.com/drive/folders/0B-LuFXGsBUNFYjhLZnBYcXlyTUU> (дата обращения: 14.06.2018).

12. Малютина, Ю. В. Основы образовательной робототехники на уроках физики [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://videouroki.net/razrabotki/stat-ia-osnovy-obrazovatelnoi-robototekhniki-na-urokakh-fiziki.html> (дата обращения: 14.06.2018).

13. Недостатки бесплатных блогов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.in-blog.com/2010/11/nedostatki-besplatnih-blogov.html> (дата обращения: 14.03.2018).

14. Новоселов Д. В. Рабочая учебная программа дополнительного образования «Робототехника» [Текст] / Д. В. Новоселов. — с.п. Половинка, 2016. —15 с.

15. Открытие технологии [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://opentechnology.ru/products/moodle> (дата обращения: 14.03.2018).

16. Понятие электронного учебного пособия [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://mybiblioteka.su/8-145020.html> (дата обращения: 14.03.2018).

17. Преимущества и недостатки системы дистанционного образования Moodle [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://eduros.ru/konf/infor/e9.html> (дата обращения: 14.03.2018).

18. Публичный отчет МАОУ гимназии №99 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://xn--99-6kclvec3aj7p.xn--80acgfbsl1azdqr.xn--p1ai/files/sc99_new/8c7085987958efe50c06ccc5523e391a.pdf (дата обращения: 14.06.2018).

19. Разработка электронного учебника [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://fpsliga.ru/referaty_po_pedagogike/kurovaya_rabota_razrabotka_elektronnoego.html (дата обращения: 14.03.2018).

20. Робототехника: история. Основные задачи робототехники [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.servomh.ru/stati/robototehnika-istoriya-osnovnye-zadachi-robototehniki> (дата обращения: 14.06.2018).

21. Самоучитель для учащихся или методическое пособие для преподавателей применения Lego ® Mindstorms ® EV3 в предметных дисциплинах средней школы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://mirrobo.ru/pilot/> (дата обращения: 14.03.2018).

22. Сеозид [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://seodiz.ru/Html5-Razmetka> (дата обращения: 14.03.2018).

23. Создание электронного учебного пособия по визуальному программированию [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://novainfo.ru/article/11474> (дата обращения: 14.03.2018).

24. Техническое описание компетенции Мобильная робототехника [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://drive.google.com/drive/folders/0B-LuFXGsBUHFYjhLZnBYcXlyTUU> (дата обращения: 14.06.2018).

25. Что такое Bootstrap [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://webformyself.com/что-такое-bootstrap/> (дата обращения: 16.03.2018).

26. Blogger — что такое, плюсы и минусы платформы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://amateurblogger.ru/blogger-что-такое-plusy-i-minusy-platformy/> (дата обращения: 14.03.2018).

27. History of Lego Robotics [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/history> (дата обращения: 14.06.2018).

28. Lego: больше чем конструктор [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://edurobots.ru/2014/11/lego-bolshe-chem-konstruktor/> (дата обращения: 14.06.2018).

29. NiNoXT [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://npxt.blogspot.ru/p/lego-lego-mindstorms-nxt.html> (дата обращения 14.03.2018).

30. SYL [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.syl.ru/article/179427/new_что-такое-html-opredelenie-i-osnovnyie-osobennosti (дата обращения: 14.03.2018).

ПРИЛОЖЕНИЕ

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Институт инженерно-педагогического образования

Кафедра информационных систем и технологий

Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль «Информатика и вычислительная техника»

Профилизация «Компьютерные технологии»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

Н.С. Толстова

подпись

и.о. фамилия

« ____ » _____ 2018 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра

студента (ки) 4 курса группы КТ-402
Демчука Андрея Дмитриевича
фамилия, имя, отчество полностью

1. Тема «Электронное учебное пособие «Mindstorms EV3»

утверждена распоряжением по институту от « ____ » _____ 2018 г. № ____

2. Руководитель Ломовцева Наталья Викторовна
фамилия, имя, отчество полностью

кан. пед. наук доцент РГППУ
ученая степень ученое звание должность место работы

3. Место преддипломной практики «МАОУ гимназия № 99»

4. Исходные данные к ВКР Техническое описание компетенции Мобильная робототехника [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://drive.google.com/drive/folders/0B-LuFXGsBUHFYjhLZnBYcXlyTUU>

Создание электронного учебного пособия по визуальному программированию [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://novainfo.ru/article/11474>

Новоселов Д. В. Рабочая учебная программа дополнительного образования «Робототехника» [Текст] / Д. В. Новоселов. — с.п. Половинка, 2016. —15 с.

Что такое Bootstrap [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://webformyself.com/chto-takoe-bootstrap>

5. Содержание текстовой части ВКР (перечень подлежащих разработке вопросов)

проанализировать литературу и интернет-источники по разработке электронного учебного пособия для выявления требований;

проанализировать рабочую учебную программу дополнительного образования «Робототехника»;

осуществить выбор средств реализации электронного учебного пособия;

разработать электронное учебное пособие «Mindstorms EV3».

6. Перечень демонстрационных материалов *презентация, выполненная в MS Power Point, Электронное учебное пособие «Mindstorms EV3».*

7. Календарный план выполнения выпускной квалификационной работы

№ п/п	Наименование этапа дипломной работы	Срок выполнения этапа	Процент выполнения ВКР	Отметка руководителя о выполнении
1	Выполнение ВКР во время преддипломной практики	23.04.18 – 20.05.18	10%	
2	Выполнение работ по разрабатываемым вопросам и их изложение в пояснительной записке:	03.05.2018	60%	
2.1	Общая характеристика электронного учебного пособия. Основные понятия. Основные рассматриваемые технологии	03.05.2018	10%	
2.2	Анализ существующих электронных учебных пособий	05.05.2018	10%	
2.3	Анализ рабочей учебной программы дополнительного образования «Робототехника»	07.05.1018	10%	
2.4	Цель и назначение электронного учебного пособия	09.05.2018	15%	
2.5	Жизненный цикл создания электронного учебного пособия	13.05.2018	15%	
3	Оформление текстовой части ВКР	15.05.2018	10%	
4	Выполнение демонстрационных материалов к ВКР	01.06.2018	10%	
5	Нормоконтроль	08.06.2018	5%	
6	Подготовка доклада к защите в ГЭК	13.06.2018	5%	

8. Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Наименование раздела	Консультант	Задание выдал		Задание принял	
		подпись	дата	подпись	дата

Руководитель _____ Задание получил _____
подпись дата подпись студента дата

9. Дипломная работа и все материалы проанализированы.

Считаю возможным допустить Демчука А.Д. к защите выпускной квалификационной работы в государственной экзаменационной комиссии.

Руководитель _____
подпись дата

10. Допустить Демчука А.Д. к защите выпускной квалификационной работы
фамилия и. о. студента

в государственной экзаменационной комиссии (протокол заседания кафедры от «__» _____ 20__ г., № _____)

Заведующий кафедрой _____
подпись дата