

ОПЫТ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ БАКАЛАВРИАТА ОСНОВАМ МОБИЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ОНЛАЙН-СРЕДЕ MIT APP INVENTOR

¹Далаа С.М., ¹Тюлюш М.К., ¹Тапышпан П.М.

¹ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», Кызыл, e-mail: tgu@tuvsu.ru.

Необходимость обучения основам мобильного программирования обуславливается ростом популярности мобильных устройств и развитием мобильных технологий в мире. В статье рассматриваются вопросы обучения мобильному программированию в онлайн-среде MIT App Inventor бакалавров Тувинского государственного университета, обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» (профили «Информатика» и «Математика»). Цель исследования - показать методические аспекты обучения основам мобильного программирования на примере онлайн-среды App Inventor. Авторы обосновывают выбор онлайн-интегрированной среды и предлагают разработанные учебные материалы, размещенные в авторском электронном учебном курсе «Программирование мобильных устройств». Данный курс разработан на базе LMS Moodle и доступен на электронном образовательном портале Тувинского государственного университета. В статье предлагаются задания по трем разделам электронного курса: «Среда разработки приложений для мобильных устройств App Inventor», «Визуальное проектирование приложения», «Программирование в среде App Inventor», которые направлены на развитие у студентов навыков программирования, работы в онлайн-средах, разработки собственных мобильных приложений. Опыт преподавания основ мобильного программирования показал, что в результате работы в онлайн-среде App Inventor студенты демонстрируют достаточно высокий уровень готовности работать в условиях онлайн-среды с использованием цифровых инструментов и сервисов.

Ключевые слова: программирование, мобильное программирование, мобильное приложение, App Inventor, студенты, обучение, вуз.

THE EXPERIENCE OF TEACHING UNDERGRADUATE STUDENTS THE BASICS OF MOBILE PROGRAMMING IN THE MIT APP INVENTOR ONLINE ENVIRONMENT

¹Dalaa S.M., ¹Tyulyush M.K., ¹Tapyshpan P.M.

¹FGBOU VO «Tuva State University», Kyzyl, e-mail: tgu@tuvsu.ru

The need to learn the basics of mobile programming is caused by the growing popularity of mobile devices and the development of mobile technologies in the world. The article deals with the issues of teaching mobile programming in the online environment of MIT App Inventor to bachelors of Tuvan State University studying in the field of training 44.03.05 "Pedagogical Education" (profiles "Computer Science" and "Mathematics"). The purpose of the study is to show the methodological aspects of teaching the basics of mobile programming using the example of the App Inventor online environment. The authors justify the choice of an online integrated environment and offer developed educational materials posted in the author's electronic training course "Programming of mobile devices". This course is developed on the basis of LMS Moodle and is available on the electronic educational portal of Tuvan State University. The article offers assignments in three sections of the e-course: "Application development environment for mobile devices App Inventor", "Visual application design", "Programming in the App Inventor environment". These tasks are aimed at developing students' programming skills, working in online environments, and developing their own mobile applications. The experience of teaching the basics of mobile programming has shown that as a result of working in the online environment of App Inventor, students have demonstrated a fairly high level of willingness to work in an online environment using digital tools and services.

Keywords: programming, mobile programming, mobile application, App Inventor, students, education, university.

Введение

Сфера информационных технологий продолжает активно развиваться, и программирование играет важную роль в этом развитии. Знание программирования открывает двери к множеству возможностей в карьере, включая работу в IT-компаниях,

создание собственных стартапов и разработку инновационных решений. Спрос на программистов по-прежнему остается высоким. Компании и организации нуждаются в специалистах, способных создавать и поддерживать программное обеспечение, разрабатывать веб-сайты и приложения, анализировать данные и т.д. [1].

Рост популярности мобильных устройств и развитие мобильных технологий, новые языки программирования, фреймворки и инструменты делают актуальным изучение мобильного программирования.

Мобильное программирование - один из основных разделов программирования, нацеленный на разработку программных приложений для мобильных устройств, таких как смартфоны, планшеты и т.п.

Как отмечает А.Э. Кузьмичев, мобильное программирование - это не просто программирование для мобильных устройств. Программисты, пишущие программы для различных смартфонов, обязаны учитывать особенности этих устройств, а также обладать должными знаниями об операционных системах для мобильных устройств и их тонкостях. Возможности смартфонов расширяют рамки преподавания программирования, т.к. позволяют использовать множество встроенных в смартфон устройств, таких как акселерометр, видеокамера, фотокамера, GPS-приёмник и многое другое [2].

Д.Н. Колисниченко подчеркивает, что для разработки собственных мобильных приложений в среде Android Studio «нужно развернуть целую среду разработки и установить как минимум три основных компонента, а потом настроить их для совместного использования» [3, с. 27]. Недостатки данной среды разработки мобильных приложений:

- IDE требовательна к конфигурации компьютера, на «слабом» компьютере может не запуститься или будет медленно работать;
- интерфейс среды довольно перегружен, для «новичка» будет сложно разобраться, так как базовые функции теряются среди других, которые не так значимы для начального этапа изучения мобильного программирования;
- установка программы может вызвать трудности для неопытных пользователей, особенно в операционной системе Linux. Эта программа требует «понимания концепций файлов и процессов в Linux» [4, с. 9].

Онлайн-интегрированная среда разработки - это веб-платформа, которая позволяет разработчикам писать, редактировать и запускать код непосредственно в веб-браузере. Вместо установки и запуска интегрированной среды разработки на персональном компьютере пользователи могут получить доступ к инструментам разработки и среде через веб-интерфейс. Плюсы онлайн-интегрированных сред разработки приложений:

- обучаться можно в учебном компьютерном классе, дома или в любом месте в любое время, главное - иметь доступ к Интернету;
- независимость от операционных систем. Обязательно наличие браузера, поддерживающего актуальные веб-стандарты;
- упрощение поддержки программного обеспечения. Не нужно никаких обновлений, кроме браузера. Процесс обновления ложится на облачного провайдера;
- защита программ пользователей. В онлайн-интегрированных средах эту защиту обеспечивает облачное хранилище;
- экономия вычислительных ресурсов компьютера. Для обучения не требуется машина с мощным процессором и большой оперативной памятью.

Цель исследования - исходя из опыта работы, показать методические аспекты обучения основам мобильного программирования на примере онлайн-среды App Inventor.

Материал и методы исследования

К методам исследования, которые применялись в работе, относятся:

- теоретический анализ онлайн-интегрированных сред разработки мобильных приложений;
- анализ преимуществ и недостатков использования онлайн-среды App Inventor;
- анкетирование обучающихся по вопросам удовлетворенности применением данной онлайн-среды;
- анализ результатов специально разработанных заданий и тестов с целью проверки результатов обучения.

Анкетирование обучающихся, задания и тесты были представлены в авторском учебном электронном курсе «Программирование мобильных устройств», разработанном на базе LMS Moodle (http://inf.tuvsu.ru/kafedry/informatika/osn_prog/appinventor/book.html).

Результаты исследования и их обсуждение

С целью формирования профессиональных компетенций в учебные планы бакалавров Тувинского государственного университета, обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» (профили «Информатика» и «Математика»), был включен курс по выбору «Программирование мобильных устройств». Для этого курса был разработан авторский учебный электронный курс на базе LMS Moodle с аналогичным названием.

Использование образовательных электронных курсов в процессе обучения решает такие дидактические задачи, как:

- организация учебного процесса с помощью инновационных технологий;
- организация самостоятельной когнитивной деятельности обучающихся;

- организация индивидуальной образовательной траектории учебной деятельности каждого обучающегося;

- организация групповой учебной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий [5, с. 47].

Обучение мобильному программированию в онлайн-среде было направлено на достижение студентами следующих образовательных результатов:

- знание особенностей работы с учетными записями для обеспечения информационной безопасности;

- знание основных принципов объектно-ориентированного программирования;

- умение работать в режиме визуального проектирования мобильного приложения;

- умение использовать современные средства информационных технологий для разработки программного продукта.

Для изучения мобильного программирования предлагается App Inventor - бесплатная среда разработки мобильных приложений для смартфонов на операционной системе Android с использованием языка программирования на основе блоков. Эта облачная среда визуальной разработки Android-приложений не требует знания языка программирования, достаточно знания элементарных основ алгоритмизации. Чтобы создавать приложения в MIT App Inventor, достаточно перетаскивать блоки, собирая их в программу, как в конструкторе [6].

Отмечая особенность App Inventor, авторы статьи пишут, что характер синтаксиса блочной системы максимально приближен к структуре современных языков программирования, а наличие консоли ошибок позволяет мгновенно проследивать правильность написания программы. «Среда App Inventor во время написания скриптов пользователем выводит предупреждения, если где-то пропущено значение или отсутствует блок, или указывает на ошибку, если какие-либо блоки дублируются или неверно написана программа» [7, с. 41].

Для программирования в App Inventor используется графический интерфейс, похожий на конструктор Lego и язык Scratch. Первоначально эта среда была разработана фирмой Google, а впоследствии передана Массачусетскому технологическому институту. В начале марта 2011 года Массачусетский институт запустил публичную бета-версию проекта, доступную на сайте appinventor.mit.edu.

Обучение студентов мобильному программированию начинается с изучения следующих разделов:

1. Регистрации на сайте appinventor.mit.edu и работа в среде App Inventor.

2. Основные принципы визуального проектирования мобильного приложения в среде App Inventor.

3. Основные принципы программирования в среде App Inventor.

Для работы в среде App Inventor необходимы подключение к Интернету и браузер (например, «Яндекс Браузер», Google Chrome, Mozilla Firefox и другие). При регистрации на сайте обучаемый получает учетную запись Google, с помощью которой имеет доступ в среду App Inventor.

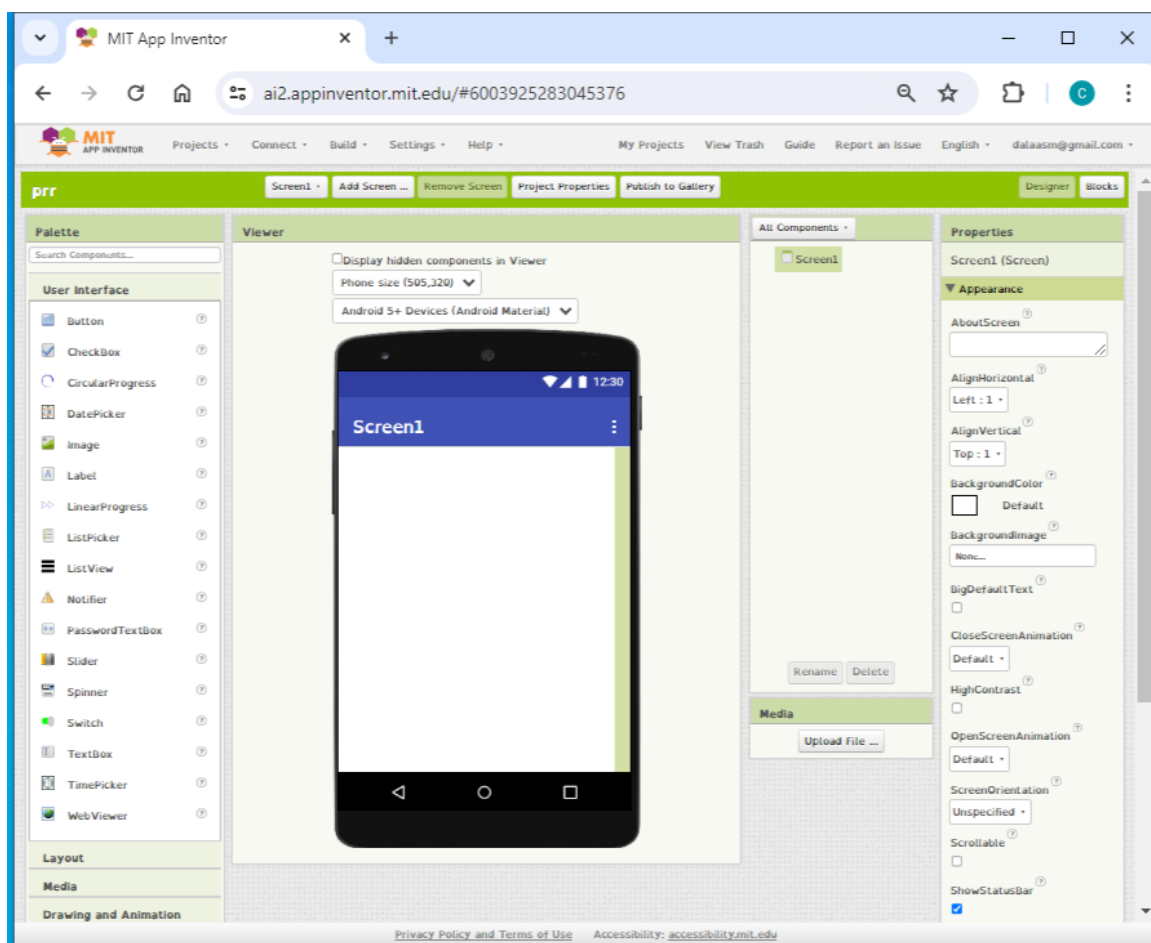


Рис. 1. Проект мобильного приложения в среде App Inventor

Кто знаком с локальными системами программирования, интуитивно догадается, для чего предназначены окна Palette (панель компонентов, с помощью которых формируется интерфейс приложения), Viewer (вывод интерфейса), All Components (список компонентов, используемых в данном проекте) и Properties (список свойств текущей компоненты).

Имеется два режима работы в среде App Inventor: Designer (режим визуального проектирования приложения) и Blocks (режим программирования). Переключение режима осуществляется по одноименным кнопкам, которые расположены в правом верхнем углу окна среды (рис. 1). По умолчанию среда находится в режиме Designer.

В окне Palette присутствует группа компонентов User Interface, достаточных для создания стандартного интерфейса мобильного приложения. Имеются и другие группы компонентов, которые используются для разных задач:

- Layout - компоненты, отвечающие за макетирование экрана, позволяют размещать компоненты интерфейса пользователя горизонтально, вертикально или в ячейки таблицы.
- Media - компоненты, позволяющие задействовать в приложении различные медиаинструменты: устройства, микрофоны и наушники, камеру, звуки, аудиофайлы и другие.
- Drawing and Animation - группа компонентов для рисования или создания анимации в приложении.
- Maps - компоненты, отвечающие за редактирование карт.
- Chart - компоненты, визуализирующие данные в виде графиков.
- Sensors - группа невидимых компонент, позволяющих использовать в приложении данные, полученные с различных сенсоров и датчиков мобильного устройства.
- Social - компоненты, обеспечивающие связь с социальными сетями и позволяющие передавать информацию, получать доступ к контактам устройства и пр.
- Storage - компоненты, сохраняющие данные приложения на внешнее устройство.
- Connectivity - компоненты, запускающие внешнее действие из приложения.
- LEGO®MINDSTORMS® - компоненты, обеспечивающие управление LEGO®MINDSTORMS® NXT с использованием Bluetooth.
- Experimental - компоненты, позволяющие работать с базой данных Firebase.
- Extension - компоненты, загруженные извне.

App Inventor компилирует результат проекта в APK-файл, который можно скачать на локальный компьютер или сразу на смартфон для установки с помощью QR-кода (рис. 2).

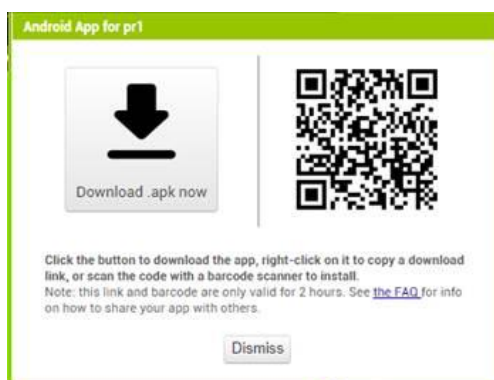


Рис. 2. Окно загрузки Арк-файла на компьютер или смартфон

Один из интересных режимов работы в App Inventor – режим Blocks, используемый для программирования событий и поведения компонентов в мобильном приложении.

Панель Blocks содержит блоки, которые размещаются на панели Viewer.

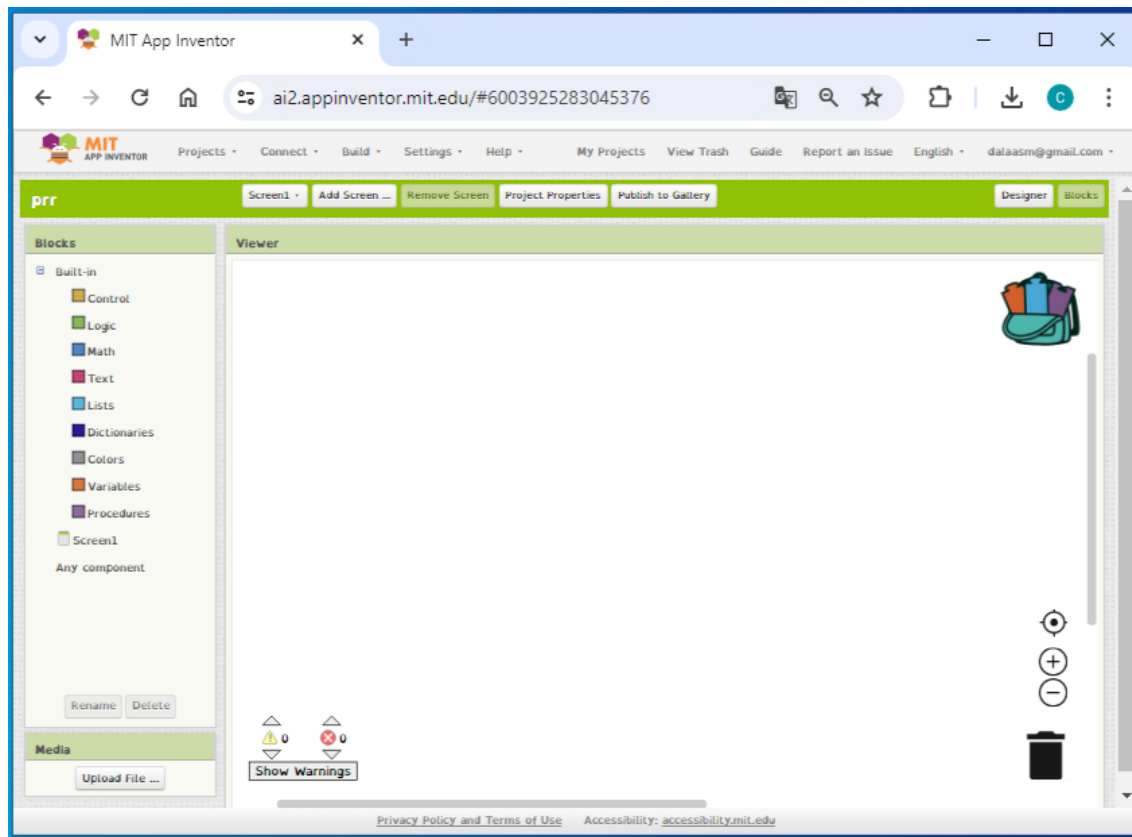


Рис. 3. Режим Blocks в среде App Inventor

Программа в App Inventor – это совокупность связанных между собой блоков, которую компилятор переводит в байт-код Android.

По умолчанию открыта группа блоков Built-in, которая, в свою очередь, разбита на группы:

- Control – управляющие блоки;
- Logic – логические блоки;
- Math – блоки для работы с числами;
- Text – блоки для работы с текстом;
- Lists – блоки для работы со списками;
- Dictionaries – блоки для работы со словарями;
- Colors – блоки палитры цветов;
- Variables – блоки для работы с переменными;
- Procedures – блоки для работы с процедурами и функциями.

Так как любое мобильное приложение по умолчанию имеет хотя бы один экран, то для этого имеются блоки компоненты Screen1 (рис. 4).

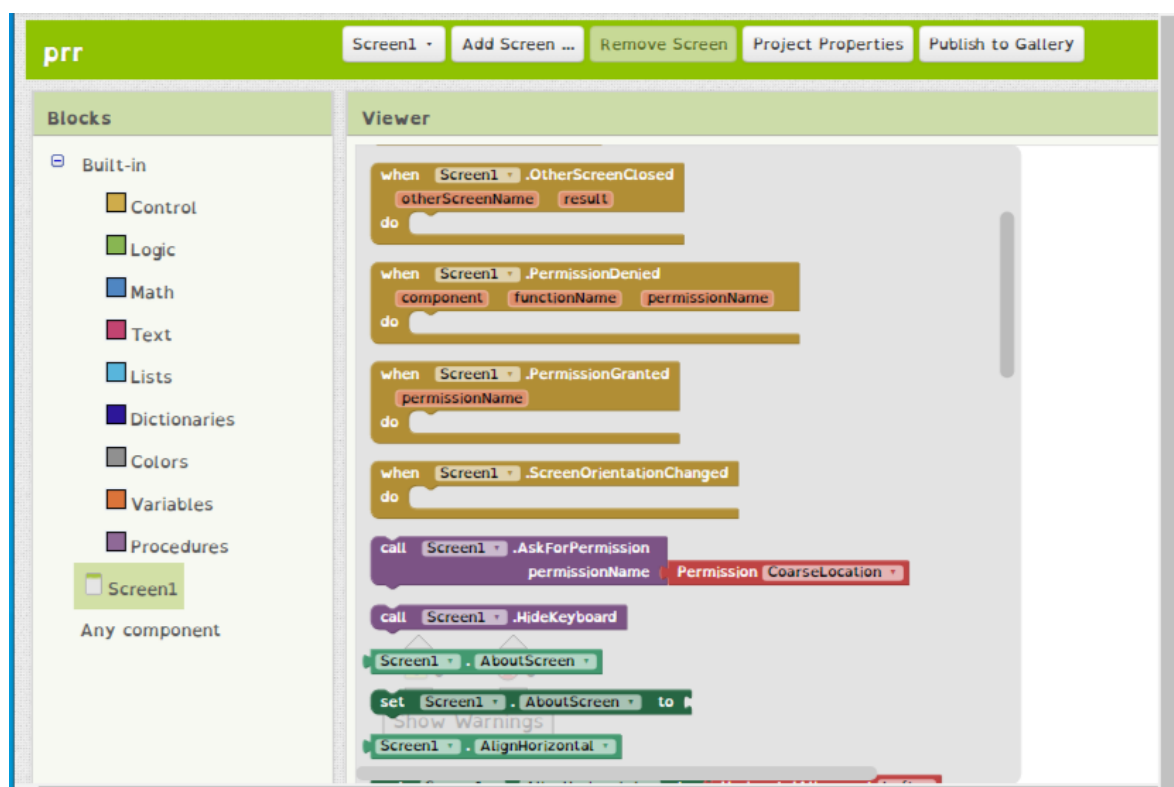


Рис. 4. Блоки компоненты Screen1

Для удобства определенные блоки для Screen1 выделены цветом: коричневым – блоки событий, фиолетовым – блоки методов, зеленым – блоки свойств компоненты. Это наглядно напоминает студентам основные принципы объектно-ориентированного программирования.

В электронном учебном курсе представлен теоретический материал, разработаны задания в виде лабораторных работ, тесты, элементы для организации обратной связи, ссылки на внешние электронные образовательные ресурсы. Структурно курс разбит на три раздела. Ниже приводятся примеры заданий по каждому разделу.

Раздел 1. Среда разработки приложений для мобильных устройств App Inventor.

Цель работы: изучить технологию создания приложений в среде разработки App Inventor.

Этапы выполнения работы:

1. Изучить в электронном курсе теоретический материал к лабораторной работе.
2. Создать в среде App Inventor проект. На экране телефона вывести фамилию, имя, отчество, факультет, группу. Изменить цвет фона экрана.
4. Создать APK-файл проекта.
5. Запустить созданное приложение и посмотреть результаты его работы.

При выполнении студентом комплекса лабораторных работ целесообразно создать один проект, где каждое следующее задание является продолжением предыдущего и будет соответствовать приложению для очередной темы лабораторной работы.

Раздел 2. Визуальное проектирование приложения.

Цель работы: изучить интерфейс программы и получить навыки разработки и отладки простого приложения с использованием базовых элементов графического интерфейса пользователя.

Этапы выполнения работы:

1. Создать в среде App Inventor проект. На экране телефона вывести фамилию, имя, отчество, факультет, группу, используя элемент управления Label.
2. Добавьте в предыдущий проект элемент управления Image для фотографии (предварительно настроить размеры фотографии под размеры телефона).
3. Создать проект, который выводит на экран выбранный вами сайт, используя элементы управления Label, WebViewer.
4. Создать проект, который выводит на экран html-файл с вашими данными (фамилия, имя, отчество, факультет, группа), используя элементы управления Label, WebViewer.
5. Добавьте в предыдущий проект элементы управления CheckBox и Switch.
6. Добавьте в предыдущий проект элемент управления ListPicker. Список может содержать перечень Ваших любимых занятий, фильмов, книг и т.д.

Раздел 3. Программирование в среде App Inventor.

Цель работы: получить навыки разработки и отладки простого приложения с использованием языка программирования.

Этапы выполнения работы:

1. Создать проект с кнопкой, при щелчке на которую меняется цвет фона экрана, цвет фона самой кнопки, кнопка выводится по центру экрана.
2. Создать проект, который вычисляет заданное выражение (для каждого студента предлагается индивидуальный вариант выражения) и выводит результаты вычисления на кнопку.
3. Создать проект, который выводит таблицу значений функции (для каждого студента предлагается индивидуальный вариант функции) на определенном отрезке с заданным шагом. При разработке проекта учесть область допустимых значений функции.

Задания были подобраны таким образом, чтобы последовательно, полно и логично формировать и развивать у студентов навыки разработки мобильных приложений и работы с различными инструментами и платформами.

Заключение

Опыт преподавания основ мобильного программирования показал, что в результате работы в онлайн-среде App Inventor студенты продемонстрировали достаточно высокий уровень готовности работать в условиях онлайн-среды с использованием цифровых инструментов и сервисов. Результаты выполнения лабораторных работ, а также анкетирования студентов показали, что 90% студентов повысили уровень умения программировать, 85% - получили навыки мобильного программирования, 58% опрошенных показали готовность обучаться дальше («сверх программы»).

Таким образом, можно сделать вывод, что обучение мобильному программированию успешно влияет на формирование профессиональных компетенций, повышает уровень программирования у обучаемых и результаты обучения.

Список литературы

1. Пономарев М. В., Стариченко Б. Е. Подходы к обучению студентов основам разработки мобильных приложений // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. 2020. № 5. С. 322-326.
2. Кузьмичев А.Э. Мобильное программирование в системе профильной подготовки школьников // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Физика-математика. 2012. № 3. С. 79-84.
3. Колисниченко Д.Н. Программирование для Android. Самоучитель. 3-е издание, переработанное и дополненное. СПб.: Издательство БХВ-Петербург, 2021. 288 с.
4. Иванов Н.Н. Программирование в Linux. Самоучитель. 2-е издание, переработанное и дополненное. СПб.: БХВ-Петербург, 2012. 400 с.
5. Соболева М.Л., Федотенко М.А. Мобильное обучение, мобильное приложение, электронный образовательный ресурс, средство обучения: суть и взаимосвязь понятий // Информатика в школе. 2019. № 9. С. 42-48.
6. Самылкина Н.Н., Етова А.В. Создание мобильных приложений в MIT App Inventor с использованием элементов геймификации при изучении программирования в основной школе // Информатика в школе. 2020. № 8. С. 37-45.
7. Куликова Н.Ю., Данильчук Е.В., Малова А.И. Онлайн-курс "Разработка компьютерных игр для мобильных устройств" при обучении школьников алгоритмизации и программированию // Известия ВГПУ. 2021. № 6. С. 38-46.