**Введение**

По данным отечественных аналитических компаний, в России количество людей, пользующихся смартфонами, составляет около 95 млн человек. Важным аспектом в росте популярности умных гаджетов является постоянное совершенствование качества написанного ПО (удобства и функциональности), а также развитие интернет-сетей, обеспечивающих стабильный и быстрый интернет.

На сегодняшний день, телефон можно назвать полноценным карманным компьютером. В 2020 году, Apple представила собственный процессор Apple M1 на архитектуре Apple Silicon с основой ARM64 для компьютеров Mac, что, в будущем, должно оказать влияние на разработку ПО. Все производители мобильных процессоров на сегодняшний день: Qualcomm Snapdragon, Samsung Exynos, MediaTek, Apple A series используют ARM-архитектуру. Благодаря выходу компьютеров с M1 на ARM архитектуре, появляется возможность одновременной разработки приложений, предназначенных как на iOS, так и на macOS, что позволяет пользоваться одними и теми же приложениями на компьютере, планшете, телефоне. Этот факт, может мотивировать других производителей компьютерного оборудования вести собственные разработки, направленные на постепенный отказ от intel x86-64 в пользу ARM. Поэтому, индустрия мобильный приложений c годами продолжает свое развитие.

На сегодняшний день, в любом смартфоне, есть встроенный браузер, который позволяет осуществлять доступ к необходимым пользователю сервисам. К тому же, часто разработчики сайтов делают мобильные версии своих веб-приложений, которые удобно отображаются на телефоне. Гораздо больше возможностей, для эффективной коммуникации с пользователем предоставляет мобильное приложение. Оно позволяет:

- Объединить самые необходимые сервисы,

- Реализовать функционал, недоступный для мобильных веб - сайтов. Например, отправка уведомлений, добавление виджетов на телефоне.

- Приложение гораздо проще продвигать, благодаря, таким мощным платформам как Google Play, App Store, Marketplace. Приложение может попасть в список Топ и будет предложено потенциальным пользователям, которым оно может быть интересно.

- Некоторый функционал мобильного приложения может быть доступен в офлайн режиме и не требует доступа к интернету.

Множество процессов, присущих каждому университету, может быть автоматизировано. Телефон, посредством мобильного приложения, может способствовать удобному доступу к необходимым сервисам, а также реализовать удобный интерфейс и функционал, характерный конкретно для мобильного устройства. Сократится время доступа к нужной информации, в сравнении с веб-сайтом. Поэтому, в разработке приложения заинтересованы, как сотрудники и преподаватели университета, так и студенты.

Сформулируем основные потребности, необходимые для быстрого доступа подавляющего числа посетителей университета ежедневно:

- Расписание для групп. Каждый студент должен получить доступ к расписанию своей группы с указанием времени начала и конца занятий, списком преподавателей, аудиториями, в которых проходят занятия, а также типом занятия. Должно быть включено также и экзаменационное расписание.

- Навигация. Человек, оказывающийся в новом незнакомом помещении, часто не имеет информации, как пройти к тому или иному кабинету. Особенно, эта проблема актуальна для новых людей в институте, которые тратят свои перерывы или опаздывают на занятия из-за проблем поиска. Также вопрос навигации по университету актуален и во время дней открытых дверей, а также экскурсий. Ее качественная реализация позволяет гостям наглядно ознакомиться с расположением аудиторий в телефоне и пройти к необходимой.

- Расписание для преподавателей. В приложении удобно организовать интерфейс для пофамильного поиска для преподавателя и отобразить необходимое расписание с учетом типов недели, а также экзаменов и расписания для заочных групп. Нет необходимости для просмотра расписания пользоваться веб-версией, использовать личный кабинет, делать пометки в записных книжках, устанавливать напоминания в календарь.

- Личный кабинет. Сотрудник может получить информацию о себе в контексте института. В случае студента, это могут быть: текущие оценки, результаты сессий, расписание для свой группы. Тогда приложение может помочь избежать длинной цепочки стандартных действий на веб-версии сайта.

- Пункты питания. Множество людей на территории вуза пользуются пунктами питания. Мобильное приложение может позволить в режиме live оценить список меню той или иной точки питания, и определить подходящее для себя.

Многие крупнейшие российские и иностранные ВУЗы на сегодняшний день имеют свои приложения, автоматизирующие некоторые из перечисленных выше процессов для использования студентами и преподавателями в повседневной жизни. В БГТУ им. Шухова обучается около 25 тыс. студентов. С каждым годом в вузе проходят обучение все большее число иностранцев со всего мира. Немаловажным фактором, соответствующим современным критерием для вуза, является также и грамотное цифровое обеспечение.

На сегодняшний день, для улучшения качества обучения, актуально создание мобильного приложения для студентов, преподавателей и гостей вуза с удобным интерфейсом и реализации необходимых функций.

**Постановка задачи**

Целью дипломной работы является реализация мобильного приложения на базе iOS, позволяющего осуществить удобный доступ к сервисам БГТУ им. Шухова. Необходимо решить следующие задачи:

* Разработка и реализация графического интерфейса для расписаний групп институтов студентов с использованием существующего API.
* Создание навигации для корпусов университета. Разработка интерфейса, стандартизация карт, логика построения кратчайшего пути, рисование пути, выбор пунктов на карте, поиск аудитории. Разработка базы данных, а также ее заполнение информацией о корпусах, аудиториях.
* Реализация пофамильного поиска преподавателей c расписанием по числителю и знаменателю, а также с информацией об экзаменационном расписании и расписании заочных групп. Заполнение информацией расписания преподавателя данными из API.
* Создание интерфейса для отображения меню пунктов питания, подключение API.
* Реализация личного кабинета в мобильном приложении. Авторизация в приложении. Получение через API информации о сотруднике. Для студента – создание окон аттестации и успеваемости, где есть информация о текущих оценках и о оценках сессии, полученных за время обучения в ВУЗе.

**Глава 1. Возможности информационных технологии в реорганизации образования**

**1.1. Тенденции в современном образовании**

Внедрение новых технологий в какой-либо области всегда следует за открытиями в других областях, а также же за потребностями общества. Появление современных средств коммуникации, в том числе, компьютера, планшета, смартфона оказало сильное влияние на развитие многих областей, включая образование.

При этом, информационные технологии, как символ прогресса, должны стать не дополнительным используемым средством, а полноценной частью образовательного процесса, которая повышает его эффективность.

В качестве возможностей ИТ для образования можно выделить: совершенствование и организации обеспечения образовательного процесса (внедрение электронных материалов для учащихся, виртуальные школы, лаборатории); совершенствование самого программного обеспечении в соответствии с современными тенденциями получения информации.

Информационные технологии в образовании достаточно разнообразны. Каждые из них являются частью целого комплекса для полноценного и наиболее всеобъемлющего обучения, а также призвано сделать процесс взаимодействия удобным для всех сторон.

Примерами могут являться: повышение доступности образования в связи с введением различных форм получения знаний, внедрение индивидуальных траекторий для обучения, совершенствование методических комплексов, автоматизация существующих решений и внедрение новых из других сфер.

Например, автоматизация, изначально, начиналась на заводе и только затем перешла в офис, а, затем, и в другие сферы, в частности, в образование. Специалистов в области автоматизации в учебном процессе, как и в других сферах, привлекает возможность повышения производительности своего труда, путем автоматизации рутинной работы.

Автоматизация процессов организации должна в себя включать создание и поддержку коммуникационных процессов не только внутри организации, например, университета, но и со внешней средой, например, через Интернет.

Автоматизированные технологии помогают повышать производительность работников, а также экономят время на новые типы работ.

В настоящее время, в России, как и в других странах мира, ИТ активно внедряются в учебный процесс. Таким образом, обучение приходит в соответствие с современным уровнем науки, повышается эффективность учебной работы, учащиеся проходят подготовку к деятельности в информационном обществе после обучения. В связи с этим, информационные технологии становятся неотъемлемым компонентом в обучении, повышая эффективность процесса обучения и развивают учащегося.

Cуществует несколько направлений применения ИТ в учебной сфере:

* Разработка вспомогательных интерактивных средств для педагогов
* Разработка Web-порталов с необходимой информацией
* Разработка электронных пособий и дидактических материалов
* Внедрение ботов для оперативного решения частых проблем
* Организация и моделирование физических и химических экспериментов, обработка их результатов
* Работа с большими массивами данных
* Организация интеллектуального досуга для учащихся
* Организация удобного доступа к сервисам учебного заведения. Повышение эффективности взаимодействия человека с учебным заведением.

Видеоконференции, новые учебные пособия и материалы позволяют сделать современное образование интересным.

Важнейшими потенциальными выгодами от применения информационных технологий является удобство и продуктивность, а также экономия времени. Именно поэтому, быстрый доступ к ресурсам, обеспечение современными учебными платформами и сервисами, сегодня наиболее важно для обучаемых.

Согласно данным компании AppAnnie, занимающейся аналитикой в области рынка мобильных приложений, мобильные приложения генерируют в 7 раз больше интернет-трафика, нежели мобильные версии веб-сайтов. Это говорит о том, что люди предпочитают удобные приложения сайтам. Мобильные приложения способствуют оптимальному получению информации – в минимальные сроки и с минимальными усилиями и, в контексте учебного заведения, должны быть направлены на повышение качества обучения.

**1.2. Роль мобильных платформ в современном мире**

**1.2.1. Краткая история развития мобильных ОС**

Мобильные устройства прошли путь от инструмента для совершения звонков и отправки сообщений до полноценного помощника, обладающего интуитивно понятным управлением и являющегося незаменимой частью повседневной жизни, в том числе, и в сфере образования.

Первые мобильные операционные системы, начали появляться в 1988 году, когда компания Psion разработала для карманных персональных компьютеров 16- разрядную операционную систему EPOC-16. В ее состав входили: калькулятор, записная книжка, текстовый редактор, файловый менеджер и тд. Позднее, та же самая компания начнет разработку 32-разрядной ОС и назовет ее Symbian, долгое время являющейся самой популярной в мире среди пользователей.

ОС, разработанные некоторыми компаниями, были плохо востребованными, однако, содержали технологии, впоследствии внедренными в уже в новые ОС. Например, в 1993 году Apple представила Newton OS, в которой была реализована система распознавания слитного рукописного текста. Символы записывались на экран специальным устройством – стилусом, а затем, автоматически переводились в текст после ввода целого слова. В том числе, поддерживалось написание и на русском языке.

Несколько лет спустя, в 1996 году на свет появилась OC Palm. Особенностью устройства, помимо поддержки рукописного ввода, являлось приложение «Security», в котором была возможность защищать данные, хранящиеся на телефоне от несанкционированного доступа, например, паролем, только после ввода которого были доступны заметки, календари, список дел. Со временем, теряла популярность, а в 2012 году стала свободным ПО. На сегодняшний день, одна из разновидностей Palm, называемая Web OS используется в умных телевизорах.

Также, в 1996 году Microsoft вышла на рынок мобильных ОС, представив Microsoft Windows CE. Она являлась упрощенной версией настольной версии Windows 95, оптимизированной для процессоров с архитектурой MIPS, x86, ARM и Power PC. Позднее, была трансформирована в Microsoft Pocket PC и Windows Mobile (а затем и в Windows Phone). Тогда, карманные гаджеты стали оснащаться оптимизированными под размер экрана версиями компьютерного ПО. Например, в состав ОС от Microsoft входили такие популярные приложения как, Word, Excel, Internet Explorer.

В 1999 году в Канаде, компания Blackberry представила операционную систему для коммуникаторов, которая поддерживала передачу зашифрованных писем электронной почты и мгновенные сообщения, используя собственный сервер, а также технологию Peer-to-Peer. В США, Канаде и Западной Европе Blackberry получил хорошую репутацию в бизнесе, как надежный помощник. Считалось, что сообщения были надежно защищены и невозможны для перехвата даже спецслужбами.

В 2007 году началась новая эра в развитии мобильного ПО, связанного с выходом iPhone. Мобильная платформа iPhone OS, впоследствии, переименованная в iOS, обязана свой популярностью новому интерфейсу, в котором отказались от использования в телефонах стилуса, а также выпустили технологию «мультитач», при которой устройство управлялось при помощи пальцев руки. Впоследствии, iOS был объединен в одну экосистему с macOS, с watchOS, позволяя эффективно взаимодействовать с другой компьютерной техникой Apple.

Год спустя, в 2008 году, усилиями Google, на рынок вышла ОС Android. На сегодняшний день, является самой популярной в мире операционной системой, установленной на телефонах, планшетах, роботах, смарт-часах и браслетах. Ее популярность обусловлена широкими возможностями индивидуализации под нужды пользователя, полноценная многозадачность, разнообразным ценовым диапазоном устройств. Открытый исходный код дает возможность сторонним разработчикам периодически вносить поправки, исправлять баги, улучшать интерфейс.

Главную роль в развитии мобильных платформ сыграло наличие огромного числа приложений под разные виды задач в специализированных магазинах AppStore для iOS и Google Play для Android. Ранее, процесс установки приложений, в частности для Symbian представлял собой сложную процедуру – скачивания приложения на компьютер, подключения кабеля к компьютеру, копирования приложения на смартфон, установка на телефоне, путем запуска инсталлятора. В настоящий момент, эта процедура сильно упростилась, так как установка приложения происходит путем нажатия одной кнопки установки из магазина.

По данным аналитических компаний, в настоящий момент, число загрузок мобильных приложений в мире на 2 самых популярных платформах iOS, Android превышает 100 млрд. в год. Также растет доходность компаний от продажи своих приложений через магазины. Для iOS она составляет более $60 млрд, для Android – около $30. С каждым годом, эти цифры растут в связи с развитием мобильных технологий, например c появлением оплат через банковские карты, эмуляцией электронных пропусков, различными сервисами, образовательных порталов и тд.

**1.2.2. Факты о платформе iOS**

iOS базируется на модификации ОС Darwin, являющийся набором Unix-подобных компонентов. Центральной частью Darwin является гибридное ядро XNU, состоящее из микроядра Mach и компонентах ядра FreeBSD (планировщик процессов, файловая система, сетевой стек, POSIX Api). Также, в Darwin используется API для драйверов, названный I/O Kit, позволяющий писать драйвера в объектно-ориентированном стиле на С++. Уровнем выше ядра, в Darwin располагается слой UNIX/BSD, который включает в себя набор библиотек языка Си, shell и различные демоны (например, ssl).

Далее, часть Darwin закачивается, начинается слой абстракций, который образуют то, что считается iOS. Выделяется 4 компонента:

*Cocoa Touch* – самый высокоуровневый компонент. Это фреймворк для создания приложений под iPhone, iPad и iPod touch. Основан на классах фраймворка Cocoa, используемого в Mac OS X. Предоставляет библиотеку для отображения GUI на устройстве – UIKit, библиотеку для взаимодействия с картами MapKit, библиотеку GameKit для взаимодействия с Game Center и другие. Также в Cocoa Touch есть специальные возможности для распознавания multitouch-жестов, управления уведомлениями (Notification Center), реализация мультизадачности.

*Media Layer –* управление графикой, аудио и видео. Например, Assets Library – позволяет получить доступ к медиатеке фотографий на устройстве. Core Audio – предоставляет платформу программного обеспечения, разработанную для обработки аудио в приложениях. AV Foundation – используется для управления записью аудио и контроль над процессом воспроизведения звука. Поддержка обработки векторной графики при помощи OpenGL и Metal, а также СoreGraphics для создания двухмерных и трехмерных изображений.

*Core Services –* управление основными системными сервисами. Главные компоненты – управление системными очередями (Grand Central Dispatch), управление встроенными покупках в приложении (In-AppPurchase), управление хранилищем iCloud. На этом уровне также реализован механизм управления памяти для приложений – автоматический подсчет ссылок – Automatic Reference Counting. Core Foundation – платформа, предоставляющая удобные структуры данных для разработки – массивы, словари, даты и тд.

*Core OS –* низкоуровневая реализация компонентов 4 вышестоящих слоев. Реализация решения вопросов безопасности, внешнего доступа, работой с внешними устройствами. Управление работой акселерометром. Реализует многие интерфейсы, к которым приложение не имеет доступ.

Каждое из приложений изолируется песочницей (Sandbox), которая не позволяет приложениям осуществить прямой доступ к железу и системным функциям за пределами собственного каталога. Эти ограничения существуют только для приложений, написанными сторонними пользователями. Преимущества использования песочниц – защита от негативного воздействия на систему. При этом, приложения должны быть подписаны цифровым ключом App Store. Многие из этих ограничений дают возможность iOS быть одной из самых защищенных операционных систем.

iOS любят за высокое качество интерфейса и оптимизации предоставляемых приложений, длительную поддержку старых устройств, частый выход обновлений, удобный переход со предыдущей моделей телефонов, возможности простого восстановления.

**1.2.3. Распространение версий iOS среди пользователей**

По данным Apple Insider, если принимать во внимание все устройства с iOS, то на конец 2020 – начало 2021 года самой популярной версией является iOS 14 со степенью распространения около 72%, 18% пользователей остаются с iOS 13, 10% пользователей используют более ранние версии системы.

Для разработки приложений на новой iOS 14, интересным моментом является новый тип виджетов, которые могут располагаться на главном экране и могут содержать потенциально важную информацию для пользователя. Появились AppClips, позволяющие использовать небольшие части приложений, минуя AppStore. В частности, выходят минорные апдейты, позволяющие использовать новые технологии в области камеры и фотографий, а также звука. iOS 14 доступна для устройств, использующих чип Apple A9 и новее.

На 2020 год в России, в том числе, среди студентов, по-прежнему популярны устройства, которым более 5 лет, например, iPhone 5S/6. Особенно популярным является iPhone SE 1-го поколения, который входит в число самых распространенных среди всех, даже новых устройств.

Представленная в 2018 году iOS 12, начиная с конца 2019 года поддерживает 12 версию, выпуская апдейты, повышающих производительность и безопасность для старых устройств (начиная с процессора A7). Для приложений информационного характера нет необходимости в использовании SDK для новых iOS, так написанное приложение на старой версии iOS будет работать на новой версии и отсутствие нововведений, например связанных с отображением графики или новых анимаций, не является критичным. Зато, появляется возможность охватить большее число потенциальных пользователей.

Тем более, Apple представляет возможность для поддержки версионирования кода в приложениях, позволяя, со временем, добавлять новый функционал для новых версий iOS, не нарушая работу приложений на старых версиях.

Таким образом, на 2021 год для информационных приложений компромиссным вариантом с точки зрения охвата аудитории и функционала – является минимальная поддержка начиная с iOS 12.0, то есть, для устройств iPhone 5s и новее, iPod Touch 6-го поколения и новее.

**1.2.4. Магазин приложений App Store и поддержка Apple в сфере образования**

В 2008 году Apple, с выходом iPhone OS 2.0 на свет появился магазин приложений App Store для предложений, разработанных с использованием Apple Software Development Kit. Эти приложения могут быть загружены на iPhone, iPad, смарт-часы Apple Watch. Первоначально, магазин содержал 500 приложений. Пика достиг в 2017 году, когда число приложений составило примерно 2.2 миллиона. По состоянию на конец 2020 года, в результате удаления старых, не соответствующих требованиям приложений, в магазине представлено около 1.8 млн. приложений.

За время создания App Store, разработчикам, со стороны Apple было выплачено более $155 млрд. На сегодняшний день, пользователями загружено более 150 млрд. приложений.

Для публикации приложений в App Store, разработчики должны иметь специальный аккаунт разработчика, который стоит $99 в месяц. В США, Германии, Франции и некоторых других странах для некоммерческих, образовательных организаций и правительств существует льгота, позволяющая не платить данный взнос. России в этом списке нет.

Существует несколько моделей распространения приложений в App Store. Они комбинируют варианты платной/бесплатной загрузки и платные/бесплатные дополнительные опции внутри приложения.

Apple Store имеет раздел приложений, посвящённый образованию. Из поддерживаемых Apple проектов можно выделить: Pages – для создания документов – бесплатный аналог Microsoft Word, Numbers – приложение для создания таблиц, Keynote – для создания презентаций, Swift Playgrounds – интерактивная книга для обучения программированию на языке программирования Swift.

Крупные образовательные платформы, такие как Coursera, Stepik, Sololearn также имеют свои клиенты на iOS с удобным интерфейсом для дистанционного обучения на телефоне.

Многие популярные на других платформах приложения, например, Microsoft Office, Todoist для записи дел и задач, Dropbox – облачное хранилище файлов, PDF Expert - для чтения книг и пособий, uMake 3D CAD – для создания дизайна, Matlab – для математических вычислений также портированы на iOS и предлагают скидки на лицензию для студентов.

Существуют отдельные программы, реализованные только на iOS:

Например, приложение Photomath, позволяющее пошагово решать математические задачи, например квадратные уравнения.

Complete Anatomy использует 3D – модели и возможности дополненной реальности в области человеческого тела. В приложении студенты могут изучить строение тела и экспериментировать, не используя ничего, кроме iPad.

Приложение Logic Remote позволяет записывать музыкальные дорожки, а также научиться редактировать треки при помощи сенсорных микшеров.

Приложение Explain Everything Whiteboard – предоставляет интерактивную доску для удобного рисования диаграмм, записи текста и незаменимо в лекциях.

Hudl Sportscode – позволяет ведущим факультетам физической культуры анализровать качество тренировок для спортсменов, и, опираясь на данные, помочь игроку добиться лучших результатов.

Помимо этого, Apple предоставляет скидки для учащихся учебных заведений, а также для сотрудников. Льготы затрагивают как ПО, так и технику.

**Выводы по главе.** Информационные технологии в образовании, в частности, в мобильных устройствах, каждым годом все сильнее становятся ее неотъемлемой частью. Главными выгодами от их использования является продуктивность и удобство использования, благодаря чему происходит экономия времени. Важно, чтобы разработанные продукты обеспечивали быстрый доступ к необходимым ресурсам, сервисам и платформам. Apple, на сегодняшний день, является разработчиком одной из двух самых популярных мобильных платформ. Благодаря магазину приложений App Store, самые популярные образовательные порталы сегодня доступны на телефоне и планшете. Также развиваются совершенно новые проекты с учетом современных тенденций на развитие дополненной реальности и 3D – графики, что полезно в сфере медицины. Многие российские вузы занимаются разработкой собственных приложений, например, автоматизирующие некоторые процессы для использования студентами и преподавателями в повседневной жизни. В связи с этим, для БГТУ им. Шухова актуальна разработка мобильного приложения с учетом необходимых сервисов для использования сотрудниками института для платформы iOS с последующей публикаций в App Store для скачивания.

**Глава 2. Требования к системе и архитектурные особенности**

**2.1. Обзор существующих решений**

**?.?. Проектирование графического интерфейса**

**Глава 3. Описание программной реализации iOS-приложения**

**3.1** Инструментарий iOS - разработчика

**Заключение**

Список литературы:

1) <https://www.gazeta.ru/tech/news/2019/12/23/n_13848662.shtml>

2) <https://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=25948>

3) <https://nvsu.ru/ru/Intellekt/1135/Pashchenko%20O.I.%20Informatsionnie%20tehnologii%20v%20obrazovanii%20-%20Uch-met%20posobie%20-%202013.pdf>

4) <https://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=25948>

5) <https://www.if24.ru/evolyutsiya-mobilnyh-os/>

6) https://xakep.ru/2014/10/08/kau-ustroena-ios/