

Приложение А

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет Компьютерных наук
Департамент Программной инженерии

СОГЛАСОВАНО

Доцент департамента
Программной инженерии Национального
исследовательского университета
«Высшая школа экономики»,
_____ Ахметсафина Р.З.
«__» _____ 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Академический руководитель
образовательной программы
«Программная инженерия»
_____ Шилов В.В.
«__» _____ 2017 г.

**ПРОГРАММА ПУБЛИКАЦИИ КОНТЕНТА НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИЙ IBEACON И NFC**

Техническое задание

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ
RU.17701729. 509000-01 ТЗ 01-1**

Подпись и	
Инв. №	
Взам.	
Подпись и	
Инв. №	

Исполнитель: студент БПИ133
группы

_____ Нестеркина А.О.
“__” _____ 2017 г.

УТВЕРЖДЕНО

RU.17701729. 509000-01 ТЗ 01-1

**ПРОГРАММА ПУБЛИКАЦИИ КОНТЕНТА НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИЙ IBEACON И NFC**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
RU.17701729. 509000-01 ТЗ 01-1**

Листов: 22

Инв. №	Подпись и
Взам.	Инв. №
Подпись и	Взам.
Инв. №	Подпись и

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	3
1.1. Наименование программы	3
1.2. Область применения программы	3
2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ	4
2.1. Основание для проведения разработки	4
2.2. Наименование темы разработки	4
3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ	5
3.1. Функциональное назначение	5
3.2. Эксплуатационное назначение	5
4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ	6
4.1. Требования к функциональным характеристикам	6
4.1.1. Требования к составу выполняемых функций	6
4.1.2. Требования к организации входных данных	13
4.1.3. Требования к организации выходных данных	13
4.2. Требования к надежности	14
4.2.1. Требования к обеспечению надежного функционирования программы	14
4.2.2. Время восстановления после отказа	15
4.2.3. Отказы из-за некорректных действий оператора	15
4.2.4. Контроль входной и выходной информации	15
4.3. Условия эксплуатации	15
4.4. Требования к составу и параметрам технических средств	15
4.5. Требования к информационной и программной совместимости	16
4.5.1. Требования к исходным кодам и языкам программирования	16
4.5.2. Требования к программным средствам, используемым программой	16
5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	17
6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ	18
6.1. Ориентировочная экономическая эффективность	18
6.2. Предполагаемая потребность	18
6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами	18
7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ	19
8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ	20

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Наименование программы

Наименование программы: «Программа публикации контента на основе использования технологий iBeacon и NFC» (Content Publishing Program Based on iBeacon and NFC Technologies).

1.2. Область применения программы

Предметной областью программы являются электронные музейные гиды. Программа состоит из двух клиентских приложений и одного сервера, и предназначен для использования на мобильных устройствах на платформе Android.

Первое приложение ориентировано на конечного пользователя и является приложением-агрегатором, в котором есть разделы, посвященные отдельным музеям. Это приложение предназначено для ориентации в здании музея по карте, получения информации об экспонатах путем сканирования электронных меток iBeacon и NFC и прохождения туров по музею.

Второе приложение предназначено для сотрудника музея и служит для первоначальной регистрации меток в базе данных, привязывания информации об экспонатах к меткам, расставлении меток на карте и составления туров из набора экспонатов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

2.1. Основание для проведения разработки

Разработка проводится в рамках выпускной квалификационной работы в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров (Национальный исследовательский университет – Высшая школа экономики, факультет компьютерных наук), по направлению 231000.62 «Программная инженерия».

Документ, на основании которого ведется разработка: Приказ Национального исследовательского университета "Высшая школа экономики" "Об изменении тем выпускных квалификационных работ студентов образовательной программы «Программная инженерия» факультета компьютерных наук” от 12.04.2017 № 2.3-02/1204-01.

2.2. Наименование темы разработки

Наименование темы разработки: «Программа публикации контента на основе использования технологий iBeacon и NFC» (Content Publishing Program Based on iBeacon and NFC Technologies).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

3.1.Функциональное назначение

Приложение-агрегатор состоит из двух клиентских приложений и одного сервера и предназначено для создания электронных музейных гидов, работающих на принципе сканирования привязанных к экспонатам электронных меток – iBeacon и NFC.

Одно из клиентских приложений предназначено для сотрудников музея и позволяет привязать информацию об экспонатах к меткам и задать местоположение меток на карте, а также составлять туры по музею.

Второе клиентское приложение предназначено для конечного потребителя и позволяет получать информацию об экспонатах при сканировании меток, ориентироваться в здании музея по карте и проходить туры, составленные администратором.

3.2.Эксплуатационное назначение

Оба клиентских приложения предусматривают эксплуатацию на мобильных устройствах (смартфонах или планшетах), работающих на платформе Android, оснащенных NFC и BLE адаптерами, а также имеющих доступ к интернету.

Приложение для посетителей предполагает эксплуатацию в здании музея и представляет альтернативу различным видам электронных гидов, предоставляемых музеем.

Приложение для администратора предполагает эксплуатацию сотрудниками различных музеев, которые могут создать раздел для своего музея в приложении-агрегаторе.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

Программа-агрегатор состоит из двух клиентских приложений: приложения для посетителей и для администратора, а также сервера, на котором хранится база данных.

В случае, если не указано обратное, требования указаны для обоих клиентских приложений. В случае, если требование актуально только для одного из приложений, это указывается в тексте требования или подзаголовке.

4.1. Требования к функциональным характеристикам

4.1.1. Требования к составу выполняемых функций

4.1.1.1. Требования к приложению для посетителей

1. Запуск приложения вручную (через список приложений)
 - а. При запуске приложения вручную должна осуществляться попытка определить музей по геолокации.
2. Автоматическое определение музея по геолокации
 - а. При запуске приложение должно предпринять попытку определить геолокацию мобильного устройства с помощью Google Play Services любым из доступных методов – GPS, Wi-Fi и другим.
 - б. В случае, если приложение на момент запуска не имеет доступа к необходимым для определения геолокации сервисам, приложение должно запросить разрешение на использование этих сервисов. В случае, если пользователь разрешил использование сервисов, приложение пытается определить геолокацию. В случае, если пользователь запретил использование сервисов или данные сервисы недоступны в системе, попытка определить геолокацию признается неудачной и приложение продолжает работу без определения геолокации.
 - с. В случае, если приложению удалось определить геолокацию устройства, приложение должно предпринять попытку найти в базе данных музей, который соответствует данной геолокации. В противном случае, попытка определить геолокацию признается неудачной и приложение продолжает работу без определения геолокации.
 - д. В случае, если приложению удалось найти музей, соответствующий геолокации, приложение должно автоматически открыть страницу с музеем. В противном случае, попытка найти музей по геолокации признается неудачной и приложение продолжает работу без автоматического определения музея.
 - е. Если приложение не смогло определить музей по геолокации, на экране выводится список наличествующих в системе музеев, из которых можно произвести выбор нужного музея вручную.
3. Список музеев
 - а. Пользователь должен иметь возможность выбрать нужный музей из списка музеев, зарегистрированного в системе. После выбора должна открываться страница выбранного музея.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

- б. Пользователь должен иметь возможность вернуться со страницы информации о музее на страницу списка музеев.
- 4. Раздел музея
 - а. В разделе музея должна быть следующие страницы: информация о музее, список экспонатов, список туров, карта музея.
- 5. Информация о музее
 - а. Страница с информацией о музее содержит фотографию музея, название, описание, часы работы, адрес и телефон.
 - б. При нажатии на адрес на странице информации о музее должно открываться окно с картой, на которой маркером отмечено местоположение музея. Пользователь может вернуться к странице музея с помощью кнопки «назад».
 - с. При нажатии на кнопку с телефоном должно открываться приложение для звонков с набранном в нем номером музея.
- 6. Карта
 - а. На странице карты музея на карте музея должны показываться объекты карты: туалеты, кафе и информационные стойки.
 - б. На карте должна быть возможность включать и отключать показ отдельных типов объектов.
 - с. На карте должно текущее местоположение пользователя. Текущее местоположение определяется как местоположение последней метки, которую отсканировал пользователь. Если пользователь не сканировал метки или делал это более минуты назад, местоположение не показывается, и вместо этого показывается сообщение о том, что пользователю необходимо отсканировать метку, чтобы определить местоположение.
 - д. Если местоположение пользователя определено, он может проложить маршрут к нужному ему объекту на карте. Чтобы это сделать, необходимо совершить долгое нажатие на нужный объект.
- 7. Экспонаты
 - а. На странице с экспонатами должен быть список экспонатов.
 - б. На странице списка экспонатов пользователь должен иметь возможность кликнуть на экспонат. Приложение должно открывать экран с картой, на которой показана информация об экспонате (название и описание) показано местоположение экспоната и проход от текущего местоположения пользователя к местоположению экспоната (если местоположение пользователя определено).
- 8. Туры
 - а. На странице со списком туров пользователь должен иметь возможность кликнуть на интересующий его тур. После клика на тур должно начаться прохождение тура. Тур можно прервать в любой момент нажатием на кнопку «назад».
 - б. Первая страница в туре является описанием тура. Все последующие страницы чередуются: одна страница содержит карту, показывающую маршрут тура с выделенным на ней текущим и следующим экспонатом, вторая – информацию о следующем экспонате.
- 9. Сканирование тегов

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

- a. Пользователь может попасть на страницу информации об экспонате, отсканировав NFC метку. Пользователь должен приложить мобильное устройство к метке. Если эта метка зарегистрирована в системе и привязана к экспонату, страница с информацией об экспонате должна появиться автоматически.
- b. Пользователь может попасть на страницу информации об экспонате, отсканировав IBeacon метку. Сканирование должно происходить автоматически в фоновом режиме. Информация об экспонате не должна появляться автоматически, вместо этого приложение должно присылать push уведомления и (если приложение открыто) показывать в интерфейсе приложения информацию о том, что поблизости находится экспонат. Информация об экспонате должна показываться, если пользователь нажмет на уведомление.
- c. Пользователь может попасть на страницу информации об экспонате, введя номер экспоната. Для этого пользователь должен открыть приложение, открыть страницу музея и выбрать там инструмент для ввода номера экспоната. Интерфейс для ввода номера экспоната представляет собой поле для ввода и числовую клавиатуру (интерфейс подобен таковому для ввода телефонного номера для звонка). После ввода номера экспоната приложение должно либо показывать информацию об экспонате, либо сообщить пользователю, что такого номера не существует.

4.1.1.2. Требования к приложению для администратора

1. Авторизация и регистрация

- a. Весь функционал приложения, кроме авторизации и регистрации, доступен пользователю только после прохождения процесса авторизации.
- b. В случае, если в приложении отсутствует активный аккаунт, приложение должно предложить пользователю пройти процедуру авторизации или регистрации.
- c. В случае, если в приложении отсутствует активный аккаунт, первым экраном, который показывается пользователю при запуске приложения, должен быть экран авторизации, с которого можно перейти на экран регистрации и обратно.
- d. Для того, чтобы пройти авторизацию, пользователь должен ввести свой адрес электронной почты и пароль и подтвердить ввод. Приложение должно отослать данные на сервер и, в случае если данные введены корректно (адрес электронной почты имеет корректный формат username@domainname, в системе существует зарегистрированный пользователь с введенным адресом электронной почты и пароль соответствует паролю этого пользователя), авторизовать пользователя и открыть главный экран приложения. В противном случае приложение должно показать сообщение об ошибке
- e. Для того, чтобы пройти процедуру регистрации, пользователь должен на экране регистрации ввести адрес электронной почты, пароль, подтверждение пароля и подтвердить ввод. Приложение должно отослать данные на сервер для проверки. В случае, если адрес электронной почты имеет корректный формат username@domainname, такой адрес почты не зарегистрирован, введенные пароли совпадают и удовлетворяют критериям надежности, приложение регистрирует нового

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

пользователя, автоматически проводит авторизацию и открывает главный экран приложения. В противном случае приложение должно показать сообщение об ошибке.

- f. К одному аккаунту может быть привязан только один музей.
- g. После того, как пользователь прошел авторизацию, приложение должно открыть окно для изменения информации о музее и сделать доступным весь остальной функционал приложения через пункты меню.

2. Меню приложения

- a. Приложение должно иметь 4 пункта меню верхнего уровня: редактирование информации о музее, редактирование экспонатов, редактирование туров и редактирование карты.
- b. При нажатии на каждый из пунктов меню должно открываться соответствующее окно для редактирования.
- c. Пользователь должен иметь возможность переключаться между пунктами меню в любой момент времени. Введенная им информация при переключении между пунктами меню должна сохраняться автоматически.

3. Редактирование информации о музее

- a. В окне редактирования информации о музее должны быть поля типа EditText для редактирования названия, описания и телефонного номера музея. Все изменения, введенные в данные поля, должны сохраняться автоматически после того, переходит в другой пункт меню.
- b. В окне редактирования информации для музея должно быть пункт меню для ввода адреса, под которым должен быть подписан текущий адрес (если таковой имеется) или сообщение о том, что адрес не задан. При нажатии на этот пункт меню должно открываться новое окно с картой с маркером посередине, отцентрированная на текущем местоположении пользователя (если пользователь не указывал адрес музея ранее) или на ранее введенном адресе. Внизу должен быть подписан адрес, на котором отцентрирована карта, и должна быть кнопка для сохранения введенного адреса.
- c. Для введения адреса пользователь должен прокрутить и отмасштабировать карту так, чтобы нужный адрес оказался посередине экрана и на него указывал маркер, и подтвердить ввод, нажав на кнопку для сохранения введенного адреса.
- d. После того, как пользователь ввел адрес и вернулся на основной экран для редактирования информации о музее, введенный адрес должен отображаться в пункте меню для ввода адреса.
- e. В окне редактирования информации о музее должен быть пункт меню для редактирования рабочих часов музея. При нажатии на пункт меню должно открываться отдельное окно со списком, в котором отображается рабочий день и соответствующие ему рабочие часы.
- f. Для того, чтобы отредактировать рабочие часы для определенного дня недели, пользователь должен нажать на желаемый день в списке. Приложение должно показать диалог типа Time Picker два раза – для выбора начала и конца рабочего дня.
- g. После того, как пользователь ввел время начала и конца рабочего дня и подтвердил выбор, приложение должно проверить, что конец дня наступает позже начала дня. Если это условие не выполнено, приложение должно показать сообщение об ошибке и заново показать два диалога; в противном случае приложение должно закрыть

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

диалоги, сохранить введенные данные в базе данных и показать введенные часы напротив соответствующего дня недели.

- h. В окне для редактирования информации о музее пользователь должен иметь возможность загрузить изображение-обложку для музея. Для этого он должен кликнуть по изображению музея (если он ранее загружал изображение и хочет загрузить другое изображение), либо по изображению заглушке (если он не загружал ранее изображение). Приложение должно показать диалог для выбора изображения из галереи. После того, как пользователь выбрал нужное изображение, кликнув по нему, приложение должно закрыть галерею, сохранить изображение в базе данных и показать выбранное изображение вместо старого изображения или изображения-заглушки.

4. Редактирование экспонатов

- a. При нажатии на пункт меню для редактирования экспонатов должно открываться окно со списком уже существующих экспонатов и кнопкой для добавления новых экспонатов.
- b. При долгом нажатии на экспонат в списке должно появляться всплывающее меню, в котором есть пункт меню для удаления экспоната. При нажатии на этот пункт экспонат должен удаляться из списка.
- c. При нажатии на экспонат из списка должно открываться окно для редактирования экспоната, в котором все поля заполнены соответствующей информацией об экспонате.
- d. При нажатии на кнопку для добавления экспонатов должно открываться окно для редактирования экспоната, в котором все поля пустые.
- e. В окне для редактирования экспонатов пользователь должен иметь возможность загрузить изображение экспоната. Для этого он должен кликнуть по изображению экспоната (если он ранее загружал изображение и хочет загрузить другое изображение), либо по изображению заглушке (если он не загружал ранее изображение). Приложение должно показать диалог для выбора изображения из галереи. После того, как пользователь выбрал нужное изображение, кликнув по нему, приложение должно закрыть галерею, сохранить изображение в базе данных и показать выбранное изображение вместо старого изображения или изображения-заглушки.
- f. Окно для редактирования экспонатов должно иметь поля типа EditText для редактирования названия и описания экспоната. Все изменения, введенные в данные поля, должны сохраняться автоматически после того, переходит в другой пункт меню или закрывает окно редактирования.
- g. Окно для редактирования экспонатов должно иметь пункт меню для редактирования тега экспоната, под которым должен быть написан идентификатор текущего экспоната (если он был указан ранее), или сказано, что тег не указан.
- h. При нажатии на пункт меню для редактирования тега должен показываться диалог, в котором пользователь должен указать, какой тег он хочет добавить – IBeacon, NFC или номер. Если к экспонату уже привязан тег, в диалоге должно показываться сообщение с предупреждением о том, что тег будет заменен.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

- i. При выборе пункта «добавить IBeacon» должно открыться окно для сканирования IBeacon, в котором должна показываться подсказка пользователю включить IBeacon и поднести его близко к устройству.
- j. После того, как устройство поймало сигнал IBeacon, приложение должно проверить, что этот IBeacon не привязан к другому экспонату. Если IBeacon привязан к другому экспонату, приложение должно вывести сообщение об этом и предложить пользователю отсканировать другой IBeacon.
- k. Если IBeacon не зарегистрирован в системе, приложение должно вывести сообщение об успехе и предложить пользователю подтвердить привязку IBeacon. В случае, если пользователь подтверждает привязку, приложение должно закрыть окно сканирования, сохранить идентификатор IBeacon в базе данных, удалить старый идентификатор (если такой имеется) из базы данных и показать новый идентификатор под пунктом меню для добавления тега.
- l. Окно для сканирования IBeacon должно иметь кнопку для отмены сканирования. При нажатии на нее приложение должно закрывать окно сканирования и возвращаться к окну редактирования экспоната без внесения изменений.
- m. При выборе пункта «добавить NFC» должно открыться окно для сканирования NFC, в котором должна показываться подсказка пользователю поднести NFC близко к устройству.
- n. После того, как устройство поймало сигнал NFC, приложение должно проверить, что этот NFC не привязан к другому экспонату. Если NFC привязан к другому экспонату, приложение должно вывести сообщение об этом и предложить пользователю отсканировать другой NFC.
- o. Если NFC не зарегистрирован в системе, приложение должно вывести сообщение об успехе и предложить пользователю подтвердить привязку NFC. В случае, если пользователь подтверждает привязку, приложение должно закрыть окно сканирования, сохранить идентификатор NFC в базе данных, удалить старый идентификатор (если такой имеется) из базы данных и показать новый идентификатор под пунктом меню для добавления тега.
- p. Окно для сканирования NFC должно иметь кнопку для отмены сканирования. При нажатии на нее приложение должно закрывать окно сканирования и возвращаться к окну редактирования экспоната без внесения изменений.
- q. Если пользователь выбрал добавление текстового тега, приложение должно показать диалог для ввода текстового тега.
- r. После того, как пользователь ввел номер, приложение должно проверить, что такой номер еще не зарегистрирован в данном музее. В случае, если такой номер уже зарегистрирован, приложение должно вывести сообщение об ошибке и предложить ввести другой номер. В противном случае приложение должно закрыть диалог, удалить старый идентификатор (если такой имеется) из базы данных и показать новый идентификатор под пунктом меню для добавления тега.
- s. В случае, если администратор загрузил карту музея, окно для редактирования информации об экспонате должно иметь пункт меню для редактирования местоположения экспоната на карте, под которым должны отображаться текущие координаты (если они есть) или сообщение о том, что место на карте не задано.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

- t. При клике на пункт меню для редактирования местоположения экспоната должно открываться окно с картой музея. В случае, если ранее пользователь выбирал местоположение, старое местоположение должно быть отмечено точкой.
- u. Пользователь должен иметь возможность кликнуть на место, где должен быть расположен экспонат. Приложение должно показать отмеченное пользователем место точкой и стереть старое местоположение, если таковое имеется. При повторном клике приложение должно стирать старую точку и рисовать новую.
- v. Пользователь должен иметь возможность подтвердить выбор места, нажав на кнопку «подтвердить». После того, как пользователь подтвердил выбор места, приложение должно закрыть окно редактирования местоположения экспоната, сохранить координаты экспоната в базе данных и показать координаты экспоната под пунктом меню для редактирования местоположения экспоната.

5. Редактирование туров

- a. При нажатии на пункт меню для редактирования туров должно открываться окно со списком уже существующих туров и кнопкой для добавления новых туров.
- b. При долгом нажатии на тур в списке должно появляться всплывающее меню, в котором есть пункт меню для удаления тура. При нажатии на этот пункт тур должен удаляться из списка.
- c. При нажатии на тур из списка должно открываться окно для редактирования тура, в котором все поля заполнены соответствующей информацией о туре.
- d. При нажатии на кнопку для добавления туров должно открываться окно для редактирования тура, в котором все поля пустые.
- e. Окно для редактирования тура должно иметь поля типа EditText для редактирования названия, описания и длительности тура. Все изменения, введенные в данные поля, должны сохраняться автоматически после того, переходит в другой пункт меню или закрывает окно редактирования.
- f. В окне для редактирования тура должна содержаться информация о количестве экспонатов в туре и кнопки для перехода к редактированию списка экспонатов и просмотру экспонатов на карте.
- g. При нажатии на кнопку перехода к редактированию списка экспонатов должно открываться окно со списком экспонатов и кнопкой для добавления новых экспонатов.
- h. При долгом нажатии на экспонат в списке должно появляться всплывающее меню, в котором есть пункт меню для удаления экспоната. При нажатии на этот пункт экспонат должен удаляться из списка.
- i. При нажатии на кнопку добавления экспоната должно открываться окно со списком всех экспонатов музея, которые еще не добавлены в тур.
- j. При клике на экспонат окно для добавления нового экспоната должно закрываться, а экспонат, на который кликнул пользователь, должен добавляться в список.
- k. Пользователь может вернуться с экрана редактирования списка экспонатов к экрану редактирования информации о туре, нажав кнопку «назад». Все изменения в списке экспонатов тура должны сохраняться автоматически.
- l. При изменении списка экспонатов экспонаты должны автоматически выстраиваться в порядок, обеспечивающий кратчайший маршрут просмотра. Фиксированным остается только первый экспонат.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

- m. При нажатии на кнопку просмотра тура на карте должно открываться окно с картой музея. На карте музея экспонаты, входящие в тур, должны быть отмечены точками, и должен быть показан путь между ними.
 - n. Пользователь может вернуться с экрана просмотра тура к экрану редактирования информации о туре, нажав кнопку «назад».
6. Редактирование карты музея
- a. При нажатии на пункт меню редактирования карты музея должно отображаться окно с картой музея.
 - b. Если пользователь еще не загружал карту, в окне карты должно показываться сообщение о том, что пользователь еще не загрузил карту, и должна отображаться кнопка для загрузки карты.
 - c. При клике на кнопку для загрузки карты приложение должно показать диалог для выбора изображения из галереи. После того, как пользователь выбрал нужное изображение, кликнув по нему, приложение должно закрыть галерею, сохранить карту в базе данных и показать выбранную карту в окне.
 - d. Если пользователь уже загрузил карту, в окне карты отображается карта музея и кнопка для добавления объектов на карту.
 - e. Есть 3 вида объекта на карте – туалет, кафе и информационная стойка.
 - f. Для того, чтобы добавить объект на карту, пользователь должен сначала нажать на кнопку добавления объекта и потом нажать на место на карте, где объект должен быть расположен.
 - g. Для того, чтобы удалить объект с карты, пользователь должен совершить длинный клик на него.
 - h. В окне для отображения карты должен быть фильтр отображения объектов: пользователь должен иметь возможность включить и отключить показ отдельных типов объектов.

4.1.2. Требования к организации входных данных

В качестве входных данных приложения принимают информацию о iBeacon и NFC метках, зарегистрированных с помощью датчиков мобильного устройства и переданных системой для обработки приложением с помощью соответствующих Intent сущностей.

Данные с сервера принимаются в формате JSON и проходят через процесс парсинга, чтобы преобразовать из entity классы приложения. Формат JSON файла указаны в документе «пояснительная записка» данной программы.

4.1.3. Требования к организации выходных данных

Программа осуществляет хранение всей информации о музеях и принадлежащих ему метках на облачной платформе Firebase в NoSQL базе данных.

Схема базы данных находится в главе 3 текста ВКР.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

4.2. Требования к надежности

4.2.1. Требования к обеспечению надежного функционирования программы

Приложение требует подключение к интернету для корректного функционирования. В случае отсутствия подключения к интернету или при отсутствии связи с сервером программа должна обрабатывать все возникающие исключительные ситуации и выводить сообщение об ошибке.

Программа должна обрабатывать все потенциальные исключительные ситуации во избежание аварийного завершения.

Программа должна проверять входные данные на корректность и, в случае ввода некорректных данных, не сохранять их в базе данных и сообщать пользователю о допущенной ошибке.

Программа должна обрабатывать исключительные ситуации, которые потенциально могут возникнуть при подключении к интернету. В случае возникновения ошибки, программа должна показывать пользователю сообщение об ошибке.

Приложение для администратора должно сообщать пользователю в случае неудачной попытки сохранения введенных данных. В случае, если при попытке сохранения введенных данных в серверной базе данных произошла ошибка, приложение должно сохранить данные на локальном носителе и произвести повторную попытку сохранения данных на сервере, когда Интернет-соединение будет восстановлено.

Программа должна предупреждать возникновение ошибок исполнения, вызванных действиями пользователя, путем деактивации элементов управления, использование которых на данном этапе исполнения программы привели бы к ошибке исполнения.

Программа должна обеспечивать интерфейс, минимизирующий возможные ошибки пользователя и шансы их возникновения.

Приложение требует включенный Bluetooth для корректного функционирования. В случае, если на устройстве выключен Bluetooth, программа должна выводить диалог с предложением включить Bluetooth. Если пользователь отказался включить Bluetooth, приложение должно выводить сообщение об ошибке и невозможности работы программы.

Часть функционала приложения требует включенный GPS для корректного функционирования. В случае, если на устройстве выключен GPS, программа должна выводить диалог с предложением включить GPS. Если пользователь отказался включить GPS, приложение должно выводить сообщение об ошибке и невозможности использования той части функционала приложения, которая требует включенный GPS.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

4.2.2. Время восстановления после отказа

Время восстановления после отказа, вызванного экстренным завершением работы мобильного устройства, не должно превышать времени, необходимого на включение мобильного устройства и запуск программы.

Время восстановления после отказа, вызванного неисправностью или программных средств, не должно превышать времени, требуемого на устранение неисправностей технических средств и переустановки программных средств.

4.2.3. Отказы из-за некорректных действий оператора

Отказы программы возможны вследствие ввода пользователем некорректных данных. Во избежание возникновения отказов программы следует обеспечить проверку всех вводимых пользователем данных. Так же программа должна предусмотреть возможность возникновения исключительных ситуаций, вызванных некорректным поведением пользователя, и обеспечить их обработку.

4.2.4 Контроль входной и выходной информации

Программа должна проверять корректность читаемых и сохраняемых данных, и обрабатывать исключительные ситуации, возникающие в результате неуспешного чтения/записи файлов.

4.3. Условия эксплуатации

Программы рассчитаны на одного оператора в один момент времени. Оператор (пользователь) должен знать основы использования мобильного устройства, работающего на платформе Android.

В период эксплуатации устройство должно иметь доступ к сети интернет.

4.4. Требования к составу и параметрам технических средств

Для использования программы необходим смартфон или планшет с сенсорным экраном, работающий на платформе Android. Минимальные системные требования к устройству соответствуют минимальным требованиям операционной системы Android API 18.

Устройство должно быть оснащено NFC и BLE адаптерами.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

4.5. Требования к информационной и программной совместимости

4.5.1. Требования к исходным кодам и языкам программирования

Для программы-клиента исходные коды должны быть реализованы на языке Java версии 7. В качестве интегрированной среды разработки программы должна быть использована среда Android Studio 2.2.2.0.

4.5.2. Требования к программным средствам, используемым программой

Совпадают с требованиями к программным средствам Android API 18.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

В процессе разработки должны быть созданы следующие документы:

- 1) «Программа публикации контента на основе использования технологий iBeacon и NFC». Техническое задание;
- 2) «Программа публикации контента на основе использования технологий iBeacon и NFC». Программа и методика испытаний;
- 3) «Программа публикации контента на основе использования технологий iBeacon и NFC». Руководство оператора;
- 4) «Программа публикации контента на основе использования технологий iBeacon и NFC». Текст программы.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

6.1. Ориентировочная экономическая эффективность

Данная программа является агрегатором: она позволяет сотрудникам различных музеев создавать в приложении-агрегаторе раздел для своего музея, в котором доступна информация о музее, экспонатах и турах. Это позволяет музеям сократить расходы на публикацию электронных гидов, так как позволяет отказаться от разработки индивидуального приложения.

Так же программа позволяет сократить AARRR воронку для всех зарегистрированных в системе музеев: пользователю достаточно один раз установить приложение-агрегатор, чтобы беспрепятственно просматривать контент других музеев, то есть каждый последующий музей начинает работу с клиентом со стадии retention. Это выгодно отличается от ситуации, когда каждый музей имеет отдельное приложение и должен убедить посетителя установить очередное приложение (acquisition/activation).

6.2. Предполагаемая потребность

Целевые аудитория программы – небольшие музеи и выставки, для которых экономически не выгодно инвестировать в разработку индивидуального приложения. Например, некоторые выставки длятся несколько дней, и для организаторов экономически не имеет смысла выделять средства из бюджета для разработки предложения. В случае использования данной программы, стоимость разработки электронного гида сильно снижается, так как не включает разработку интерфейса и логики программы и сводится только к стоимости наполнения приложения контентом.

6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами

Подробный обзор аналогов представлен в главе 1 выпускной квалификационной работы.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

Стадии разработки:

Технический проект

Этапы разработки:

Разработка требований к проекту

Содержание работ:

- 1) Изучение предметной области;
- 2) Анализ конкурентов;
- 3) Определение бизнес-процесса
- 4) Составление технического задания.

Разработка технического проекта

Содержание работ:

- 5) Разработка вычислительных алгоритмов;
- 6) Разработка архитектуры мобильных приложений;
- 7) Проектирование базы данных;
- 8) Разработка пользовательского интерфейса.

Утверждение технического проекта

Содержание работ:

- 1) Разработка плана мероприятий по разработке программы;

Рабочий проект

Этапы разработки:

Разработка программы

Содержание работ:

- 1) Создание базы данных и API для работы с ней;
- 2) Программирование и отладка пользовательского интерфейса;
- 3) Программирование и отладка логики работы программы;
- 4) Программирование взаимодействия с API сервера.

Разработка программной документации

Содержание работ:

Разработка программной документации.

Испытания программы

Содержание работ:

Разработка, согласование и утверждение программы и методики испытаний.

Корректировка программы и программной документации по результатам испытаний.

Внедрение

Этапы реализации

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ

Контроль и приемка разработки осуществляются в соответствии с документом «Программа и методика испытаний».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

Лист регистрации изменений

[illegible]

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и