Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ»

**«Проектирование программного обеспечения»**

«Интерфейс сети автопарковок»

Студент: Беласин Д. А.

ФИТ 3 курс 1 группа

Преподаватель: Якубенко К.Д.

Минск 2024

**Введение**

Современные сервисы автопарковки играют важную роль в урбанистической среде, предоставляя горожанам удобное и эффективное решение для хранения автомобилей. Они помогают оптимизировать использование пространства в городах, уменьшают количество неправильно припаркованных автомобилей и способствуют улучшению транспортной инфраструктуры. Эти системы становятся неотъемлемой частью повседневной жизни, позволяя жителям и гостям городов легко находить доступные места для парковки, экономя время и снижая уровень стресса.

В условиях цифровизации и развития умных городов, удобные и функциональные интерфейсы автопарковки становятся особенно важными. Такие системы позволяют автоматизировать процессы поиска, бронирования и оплаты парковочных мест, а также контролировать занятость и доступность мест в реальном времени. Эффективные интерфейсы помогают сократить время на поиск парковки, предотвращают ошибки и делают использование услуг парковки интуитивно понятным даже для новых пользователей.

Программное обеспечение «ParkSmart» представляет собой современное веб-приложение для управления автопарковкой. Оно предоставляет пользователям возможность быстро находить доступные парковочные места, бронировать их, отслеживать оставшееся время парковки и вносить оплату через интуитивный интерфейс. «ParkSmart» нацелен на максимальное удобство использования, что снижает вероятность ошибок и ускоряет процессы парковки.

Основная целевая аудитория данного сервиса — это жители городов, туристы и компании, предоставляющие услуги парковки. Приложение подойдет как небольшим парковочным точкам, так и крупным сетям, обслуживающим большие городские территории. «ParkSmart» призван удовлетворить потребности как пользователей, так и операторов, обеспечивая высокий уровень прозрачности и эффективности в управлении парковочными местами и их состоянием.

1. **Основания для разработки**

Разработка сервиса автопарковки «ParkSmart» обусловлена рядом факторов, отражающих актуальные потребности современного городского транспорта и пользователей:

* **Рост числа автомобилей и нехватка парковочных мест.** С увеличением числа автомобилей в городах возрастает необходимость в эффективных решениях для управления парковкой. «ParkSmart» поможет пользователям быстро находить доступные парковочные места, что существенно сократит время на поиск и уменьшит уровень стресса.
* **Автоматизация процессов парковки.** Современные пользователи ожидают, что процесс поиска, бронирования и оплаты парковочных мест будет автоматизирован. «ParkSmart» устраняет необходимость в ручных операциях, сокращает время обслуживания и минимизирует ошибки, связанные с парковкой.
* **Требования к прозрачности и удобству использования.** Пользователи ожидают, что аренда парковочных мест будет простой и понятной. «ParkSmart» предоставляет возможность быстрого поиска мест, оперативного бронирования и прозрачного отслеживания операций, что особенно важно для повышения удобства и доверия со стороны пользователей.
* **Интеграция с умными городами.** В условиях цифровизации и развития концепции умных городов, «ParkSmart» может интегрироваться с другими городскими сервисами, что позволит создать единое информационное пространство для пользователей и повысить эффективность управления транспортными потоками.
* **Анализ данных и улучшение планирования.** Система «ParkSmart» может собирать и анализировать данные о посещаемости парковочных мест, что позволяет операторам лучше планировать размещение и управление парковкой. Это может помочь в выявлении наиболее востребованных зон и оптимизации инфраструктуры.
* **Удобство для бизнеса.** «ParkSmart» предоставляет компаниям, предлагающим услуги парковки, инструменты для управления своими ресурсами. Это включает в себя возможность мониторинга занятости мест, управления ценами и акциями, что делает сервис более прибыльным.
* Эти факторы подчеркивают необходимость разработки «ParkSmart» как современного решения для управления автопарковкой, отвечающего требованиям пользователей и способствующего оптимизации транспортной инфраструктуры городов.

Утверждено учреждением образования БГТУ 02.09.2024.

**2. Назначение разработки**

Сервис «ParkSmart» разрабатывается с целью упрощения и улучшения процессов управления автопарковкой. Он предназначен как для обычных пользователей, так и для операторов парковочных станций, обеспечивая удобный доступ к информации о доступных парковочных местах и операциях через интуитивный веб-интерфейс.

### Ключевые функциональные аспекты включают:

* **Обеспечение простого и быстрого процесса парковки**, включая поиск, бронирование и оплату парковочных мест.
* **Предоставление инструментов для отслеживания занятости и состояния парковочных мест** в реальном времени.
* **Реализация автоматизированных уведомлений** о доступности парковочных мест и окончании времени парковки.
* **Интеграция с городскими системами и мобильными приложениями** для синхронизации данных и упрощения процесса парковки.
* **Обеспечение возможности управления несколькими парковочными станциями** через единую систему.
* **Генерация аналитических отчетов и прогнозов** для улучшения управления парковочными операциями и оптимизации использования мест.

Эксплуатационное назначение приложения «ParkSmart» заключается в помощи пользователям и операторам эффективно управлять процессом парковки. Это достигается путем:

* **Обеспечения непрерывного и быстрого доступа** к актуальной информации о доступных парковочных местах и статусе бронирования через интуитивный веб- и мобильный интерфейс.
* **Оптимизации процессов бронирования и возврата мест**, что минимизирует ошибки и ускоряет обслуживание клиентов.
* **Оптимизации производительности для работы на различных устройствах и платформах**, включая настольные и мобильные устройства.
* **Повышения точности данных** за счет интеграции с GPS, системами QR-кодов и NFC для автоматизации процесса бронирования и оплаты.
* **Предоставления мобильного доступа для операторов и пользователей**, что позволяет управлять парковкой с помощью смартфонов и других мобильных устройств.
* **Поддержки многоуровневой системы безопасности** для защиты пользовательских данных и разграничения прав доступа к информации.

Кроме того, «ParkSmart» станет эффективным инструментом для компаний и городских служб, стремящихся оптимизировать системы парковки, снижать эксплуатационные затраты, улучшать контроль над парковочными местами и предоставлять точные данные для анализа и принятия решений.

1. **Требования к программному средству**
   1. **Требования к составу выполняемых функций**

Программное средство «ParkSmart» должно обеспечивать следующие функциональные характеристики:

* Возможность отслеживания доступности, состояния и местоположения парковочных мест в реальном времени.
* Поддержка автоматизированного процесса бронирования и оплаты парковочных мест через мобильные устройства.
* Уведомления о сроках окончания бронирования, доступных местах и ближайших парковках.
* Генерация отчетов о состоянии парковочных мест, частоте их использования и эффективности парковочных операций.
* Интеграция с внешними системами (городскими транспортными системами, картами) для синхронизации данных и улучшения пользовательского опыта.
* Удобный и интуитивно понятный интерфейс для пользователей и операторов парковок.
* Защита данных пользователей и операций, соответствие стандартам конфиденциальности.

### Роли пользователей:

* Гость.
* Пользователь.
* Оператор.
* Администратор системы.

Для этих ролей предусмотрены следующие функции:

Гость:

* Просмотр общего описания сервиса парковки и доступных функций системы.
* Доступ к демонстрационным данным, например, о ближайших парковочных местах и их доступности.

Пользователь:

* Полный доступ к информации о доступных парковочных местах, включая их количество и местоположение.
* Возможность бронирования и оплаты парковочных мест.
* Отслеживание времени бронирования и получение уведомлений о сроках окончания.
* Создание и просмотр отчетов о своих парковках и затратах.
* Уведомления о доступных местах и их состоянии на ближайших парковках.

Оператор:

* Мониторинг и управление парковкой: контроль состояния мест, их расположения и доступности в режиме реального времени.
* Поддержка пользователей: помощь клиентам в решении вопросов, связанных с бронированием, включая технические проблемы и ситуации с задержками.
* Обслуживание и ремонт: управление техническим обслуживанием парковочных мест, контроль за плановыми и внеплановыми работами.
* Анализ данных: предоставление отчетности о работе сервиса, выявление проблемных зон и оптимизация использования мест.

Администратор системы:

* Полный контроль над всеми операциями по бронированию и оплате парковочных мест.
* Управление распределением мест и их перемещением между парковками.
* Настройка и контроль уровней доступа для пользователей и операторов.
* Генерация и управление аналитическими отчетами, анализ данных об эффективности работы системы.
* Интеграция с внешними городскими и транспортными системами для улучшения работы сервиса.
* Управление настройками безопасности и прав доступа, защита данных пользователей.

«ParkSmart» направлен на обеспечение гибкости и эффективности процессов управления парковкой, предлагая разные уровни доступа и функциональности для различных категорий пользователей. Это способствует удобству использования как для операторов, так и для пользователей сервиса.

* 1. **Требования к организации входных и выходных данных**

Для разработки сервиса автопарковки «ParkSmart» необходимо определить требования к организации входных и выходных данных.

### Входные данные:

* **Информация о парковочных местах.** Данные о каждом парковочном месте, включая идентификационный номер, адрес, текущий статус (доступно, занято, на ремонте), техническое состояние и вместимость. Допустимая длина описания парковочного места — не более 500 символов.
* **Документы по операциям бронирования.** При бронировании и освобождении мест необходимо загружать информацию о транзакциях, таких как квитанции об оплате, чеки, а также данные по завершенным бронированиям и оплатам.
* **Данные о пользователях.** При регистрации пользователи должны вводить свои данные, включая имя, контактную информацию, тип учетной записи (пользователь или оператор), а также настройки уведомлений.
* **Информация о парковочных станциях.** Данные о всех парковочных станциях, их местоположении, вместимости, наличии мест и текущем статусе (доступность, количество мест, уровень заполненности).
* **Инвентаризационные данные.** Ввод результатов проверки технического состояния парковочных мест, а также расхождений между количеством доступных и фактических мест на станциях.
* **Настройки интеграции.** Данные для интеграции с внешними системами, такими как городские транспортные платформы или платежные сервисы, включая API, форматы данных и способы их передачи.

### Выходные данные:

* **Отчеты по состоянию парковочных мест.** На основе введенных данных система должна предоставлять отчеты о количестве, состоянии и местоположении парковочных мест на станциях, включая информацию о местах, которые нуждаются в обслуживании.
* **Документы по бронированию.** Автоматическая генерация квитанций и чеков на основе данных по бронированию и освобождению мест.
* **Аналитические отчеты.** Отчеты об использовании парковочных мест, частоте бронирования, среднем времени использования и эффективности работы парковочных станций для принятия управленческих решений
* **История операций.** Доступ к истории всех операций бронирования, включая информацию о времени начала и окончания бронирования, стоимости использования и местоположении.
* **Уведомления и оповещения.** Отправка уведомлений о доступности мест на станциях, завершении бронирования, а также напоминания о необходимости проведения технического обслуживания.
* **Доступ к отчетам по техническому состоянию.** Возможность просмотра и анализа данных по состоянию парковочных мест и проведению инвентаризации, а также сверки фактического количества мест с учетными данными.
* **Управление пользователями.** Администраторы должны иметь возможность управлять учетными записями пользователей, настраивать права доступа для операторов и отслеживать активность пользователей.
* **Отчеты о производительности.** Генерация отчетов об эффективности работы сервиса, включая данные по количеству обработанных бронирований, времени работы парковочных станций и загруженности.
  1. **Требования к временным характеристикам**

После внесения изменений в данные, находящиеся в базе данных «ParkSmart», новая информация о доступных парковочных местах, их местоположении и статусе должна обновляться и отображаться пользователям немедленно, без задержек. Система должна обеспечивать мгновенное обновление данных и отправку уведомлений, чтобы пользователи и операторы парковок могли оперативно получать актуальные сведения о наличии мест, статусе бронирования и техническом состоянии. Все изменения в базе данных, такие как бронирование или освобождение парковочных мест, должны обновляться в реальном времени, обеспечивая актуальность информации для пользователей. Уведомления о статусе мест (доступность, завершение бронирования, необходимость обслуживания) должны отправляться пользователям моментально, чтобы они могли оперативно реагировать на изменения. Время отклика системы на запросы пользователей (поиск мест, бронирование, оплата) должно составлять не более 2 секунд, чтобы обеспечить комфортное использование приложения. Все транзакции, связанные с бронированием и оплатой, должны обрабатываться в течение 5 секунд, чтобы минимизировать время ожидания для пользователей. Эти требования гарантируют эффективное управление парковочным процессом, своевременное предоставление информации пользователям и оперативную реакцию на изменения, что в свою очередь улучшает качество обслуживания и удовлетворенность пользователей.

* 1. **Требование к надежности**

Система «ParkSmart» должна обеспечивать высокую надежность и доступность для пользователей:

* Вероятность безотказной работы системы должна составлять не менее 99%. Это означает, что «ParkSmart» может быть недоступна или испытывать сбои не более 1% времени при условии исправности сети и инфраструктуры.
* Система должна поддерживать регулярное резервное копирование данных о парковочных местах, операциях бронирования и пользователях. В случае сбоев или потери информации должна быть возможность быстрого восстановления данных из резервных копий.
* Необходимо встроить механизмы мониторинга, которые будут отслеживать состояние всех ключевых компонентов (серверы, базы данных, соединения с внешними системами) и оповещать администраторов о возможных сбоях или угрозах. Это позволит своевременно реагировать и устранять проблемы.
* Также необходимо разработать и регулярно тестировать план восстановления системы после серьезных сбоев. Это обеспечит быстрое восстановление сервиса и минимизирует простои, что особенно важно для пользователей.
* Программное обеспечение должно регулярно обновляться, а оборудование — поддерживаться в исправном состоянии. Технические работы и обновления должны проводиться с минимальным влиянием на доступность системы, желательно в периоды низкого спроса.

Эти меры обеспечат высокую надежность «ParkSmart», позволят избежать потери данных и обеспечат бесперебойную работу сервиса автопарковки.

* 1. **Требования к численности и квалификации персонала**

Программное средство для аренды велосипедов «ParkSmart» будет ориентировано на следующие роли пользователей:

Операторы станций проката:

* Цель: Главной задачей операторов является управление ежедневными операциями по аренде парковочных мест, включая выдачу, освобождение, проверку состояния мест и их перемещение между станциями.
* Основные потребности: Операторы ожидают от системы простого и быстрого доступа к информации о доступных местах, возможности оперативного ввода данных, а также удобных инструментов для отслеживания состояния парковки и контроля бронирования.

Администраторы системы:

* Цель: Администраторы системы отвечают за техническое обслуживание «ParkSmart», обеспечение бесперебойной работы и защиту данных.
* Основные потребности: В задачи администраторов входит мониторинг работы системы, управление правами доступа пользователей, настройка интеграций с внешними системами и регулярное резервное копирование данных. Они должны обладать навыками работы с базами данных и управлением ИТ-инфраструктурой.

Руководители складской логистики:

* Цель: Руководители отвечают за стратегическое управление операциями парковки и оптимизацию логистических процессов, таких как перемещение мест между станциями и обслуживание инфраструктуры.
* Основные потребности: Эти специалисты нуждаются в инструментах для анализа данных по использованию парковочных мест, мониторинга ключевых показателей эффективности (KPI), а также для разработки и реализации стратегий по улучшению обслуживания и увеличению доходности системы.

**3.6 Требования к составу и параметрам технических средств**

Для обеспечения надежной и высокопроизводительной работы мобильного приложения «ParkSmart», а также удовлетворения потребностей операторов станций и менеджеров, необходимо учитывать следующие требования к составу и параметрам технических средств:

Серверное оборудование:

* Серверы баз данных: Наличие основного и резервного серверов для хранения и обработки данных.
* Процессор x86: процессор должен иметь тактовую частоту не менее 2 ГГц для обеспечения высокой производительности при обработке запросов и доступе к данным.
* Оперативная память: минимальный объем оперативной памяти должен составлять не менее 64 ГБ для эффективной работы баз данных.
* Жесткий диск: диск должен иметь достаточный объем для хранения всех необходимых данных о парковочных местах, пользователях и операциях бронирования.
* Серверы для управления операциями: серверы должны обеспечивать высокую производительность для управления процессами бронирования, освобождения и технического обслуживания мест. Высокоскоростные сетевые соединения и многопроцессорные серверы помогут оптимизировать все операции.

Клиентское оборудование:

* Мобильные устройства: смартфоны и планшеты с современными процессорами, поддерживающими многозадачность, для работы с приложением «ParkSmart» и выполнения задач в реальном времени.
* Сканеры QR-кодов: для автоматизации операций по учету и освобождению мест необходимы мобильные устройства, способные сканировать QR-коды, что обеспечит быстрое и точное выполнение операций.
* Актуальная версия ОС: мобильные устройства должны поддерживать актуальные версии операционных систем (iOS, Android) для обеспечения совместимости с приложением.

Сетевая инфраструктура:

* Высокая пропускная способность сети: внутренняя сеть станции проката должна обеспечивать высокую пропускную способность для быстрой передачи данных о парковочных местах, а также синхронизации между различными точками проката и центральным сервером.
* Интернет-соединение: интернет-соединение для удаленного доступа менеджеров и администраторов к системе «ParkSmart» должно обеспечивать стабильную скорость для бесперебойной работы.

Соблюдение этих требований к техническим средствам поможет обеспечить высокую доступность, производительность и надежность мобильного приложения «ParkSmart», что, в свою очередь, приведет к эффективному управлению парковкой и повышению качества обслуживания клиентов.

**3.7 Требования к информационной и программной совместимости**

Для эффективного функционирования интерфейса «ParkSmart» необходимо обеспечить информационную и программную совместимость между различными компонентами системы, включая мобильные приложения для пользователей, серверную базу данных и интерфейсы для операторов и менеджеров. Обмен данными должен осуществляться через интернет и локальные сети с использованием стандартных протоколов, при этом особое внимание следует уделить защите от несанкционированного доступа.

Следует учитывать следующие требования:

* **Совместимость мобильных приложений**: Мобильные приложения для пользователей, операторов и менеджеров должны быть разработаны с учетом совместимости между различными платформами (iOS, Android) и поддерживать одинаковые версии протоколов для обмена данными.
* **Использование стандартизированных протоколов**: Для обмена данными между мобильными приложениями, сервером и базой данных рекомендуется использовать стандартизированные и безопасные протоколы, такие как HTTP/HTTPS.
* **Защита сети**: Для предотвращения несанкционированного доступа к системе и защиты данных необходимо применять современные технологии безопасности, такие как файрволлы, системы контроля доступа и шифрование трафика.
* **Обновление и совместимость версий**: При выпуске обновлений мобильного приложения и серверного ПО необходимо уделять внимание их совместимости. Все компоненты системы должны быть синхронизированы и поддерживать корректное взаимодействие после внесения изменений или добавления новых функций.
* **Интеграция с внешними сервисами**: Для обеспечения взаимодействия с платёжными системами и платформами для анализа данных важно использовать стандартизированные API и поддерживать актуальные протоколы взаимодействия с внешними системами.

**3.8 Требование к маркировке и упаковке**

Поскольку мобильное приложение «ParkSmart» распространяется через интернет и не требует физической упаковки или маркировки, особые требования к этому отсутствуют.

**3.9 Требования к транспортированию и хранению**

Для программного обеспечения, распространяемого через локальную сеть, не предъявляются специальные требования к транспортированию и хранению, так как оно загружается непосредственно из сети и устанавливается на устройство пользователя.

**3.10 Специальные требования**

Интерфейс управления: Мобильное приложение «ParkSmart» должно предоставлять пользователям простой и функциональный графический интерфейс (GUI) для управления арендой парковочных мест. Интерфейс должен быть адаптирован для мобильных устройств и соответствовать современным стандартам UX/UI. Это обеспечит интуитивно понятное взаимодействие, удобный доступ к функциям приложения и быструю навигацию.

Описание и метаданные: В приложении каждое парковочное место должно содержать полное описание, включая местоположение, тип места (например, стандартное или электрическое), статус доступности, цену аренды и время последнего обновления статуса. Эти метаданные должны быть легко доступны для пользователей с возможностью быстрого поиска и фильтрации, что обеспечит удобство в использовании приложения и повысит эффективность поиска необходимых парковочных мест.

**4. Требования к программной документации**

Для успешной разработки, внедрения и эксплуатации интерфейса сети автопарковок требуется создать детализированную и актуализированную программную документацию. Состав программной документации включает следующие ключевые компоненты:

* **Техническое задание**: Документ, в котором подробно описаны цели, задачи и требования к функциональности интерфейса. В нём определяются основные процессы аренды парковочных мест, мониторинга и управления, а также критерии производительности и UX/UI-решения для мобильных устройств.
* **Руководство системного администратора**: Документ для администраторов системы, ответственных за установку, настройку и техническую поддержку интерфейса. Включает описание архитектуры приложения, используемые технологии, инструкции по обновлению и методы мониторинга работы платформы.
* **Руководство пользователя**: Документ для конечных пользователей приложения, включающий пошаговые инструкции по регистрации, аренде парковочных мест, оплате и отслеживанию аренды. Описывает основные функции приложения, пользовательский интерфейс и процессы взаимодействия.
* **Руководство разработчика**: Документ для программистов, разрабатывающих или модифицирующих компоненты интерфейса. Включает сведения о внутренней структуре приложения, API, методах интеграции с внешними системами (например, платёжными шлюзами), а также инструкции по расширению функциональности.
* **Ведомость эксплуатационных документов**: Список всех документов, связанных с эксплуатацией приложения, с указанием версий, даты публикации и обновлений. Это помогает поддерживать документацию в актуальном состоянии и отслеживать изменения.
* **Формуляр**: Документ для записи результатов тестирования, обнаруженных ошибок и отзывов пользователей. Используется для отслеживания проблем, улучшений и изменений, которые будут внедрены в следующих версиях приложения.

Поддержание актуальной и качественной документации является важным аспектом успешного использования интерфейса сети автопарковок, гарантируя соответствие требованиям пользователей и упрощая управление процессами аренды парковочных мест.

**5. Технико-экономические показатели**

Интерфейс сети автопарковок «ParkSmart», предназначенный для управления процессом аренды парковочных мест, ориентирован на широкий круг пользователей, включая частных владельцев парковок, малый бизнес и крупные сети по управлению парковочными местами. Интерфейс предоставляет конкурентоспособные функции, аналогичные существующим решениям на рынке управления парковкой, и рассчитан на автоматизацию процессов аренды и улучшение взаимодействия с клиентами.

С учётом растущего интереса к удобству парковки и популярности технологий, связанных с управлением парковочными местами, ожидается, что спрос на «ParkSmart» будет увеличиваться. Основной интерес к приложению будет исходить от компаний и индивидуальных предпринимателей, стремящихся упростить операционные процессы, улучшить клиентский сервис и расширить возможности по управлению своими активами.

Для максимального охвата целевой аудитории и обеспечения гибкости в функциональности предлагаются несколько тарифных планов:

* Пробный тариф: Бесплатный доступ к базовым функциям интерфейса на ограниченный период (например, первый час аренды бесплатно). Этот тариф позволяет новым пользователям ознакомиться с возможностями интерфейса и сервисом аренды парковочных мест без финансовых обязательств.
* Почасовой тариф: Оплата за каждую минуту или час использования парковочного места. Идеально подходит для пользователей, которым нужно место на короткий срок, например, для быстрого посещения магазина или деловой встречи.
* Дневной тариф: Фиксированная ставка за полный день аренды парковочного места. Подходит для туристов и людей, планирующих длительное пребывание в городе.
* Абонементы для корпоративных клиентов: Специальные тарифы для компаний, которые хотят предложить своим сотрудникам возможность аренды парковочных мест. Включают дополнительные функции, такие как отчёты по использованию, управление бронированиями и индивидуальные настройки тарифов.
* Окончательные технико-экономические показатели будут уточнены на основе детального анализа рынка, потребностей целевых клиентов, конкурентной среды и отзывов пользователей, что позволит эффективно адаптировать продукт и оптимизировать его коммерческое предложение.

**6. Стадии и этапы разработки**

Разработка приложения «ParkSmart» должна быть проведена в три стадии:

1. Техническое задание.
2. Технический проект.
3. Внедрение.

На стадии «Разработка технического задания» необходимо выполнить следующие этапы:

* Постановка задачи и определение целей проекта.
* Определение и уточнение требований к техническим средствам, необходимым для функционирования системы.
* Определение требований к функционалу программы: аренда парковочных мест, интеграция с системами навигации, платежными сервисами, отчеты по использованию и аналитика.
* Разработка плана, включающего стадии, этапы и сроки разработки программы и документации.
* Согласование и утверждение технического задания с участниками проекта и заказчиком.

На этапе разработки программной документации должна быть выполнена разработка программных документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101-77.

На стадии «Разработка технического проекта» должны быть выполнены следующие этапы:

* Программирование ключевых функций интерфейса, включая поиск доступных парковочных мест, бронирование, оплату и завершение аренды. Важно реализовать GPS-навигацию и интеграцию с платежными системами.
* Создание и оформление документации по разработке, включая руководство пользователя, техническое руководство и документацию по интеграции, в соответствии с установленными стандартами.
* Проведение тестирования системы, включая разработку и согласование методик тестирования, выполнение приемо-сдаточных испытаний и корректировку программы и документации на основе результатов тестирования.

На стадии «Внедрение и передача в эксплуатацию» необходимо выполнить следующие работы:

* Установка приложения на серверные и мобильные платформы, настройка системы оплаты, интеграция с навигацией и подготовка серверов для обработки данных. Также передаются все руководства и документация.
* Обеспечение поддержки в процессе запуска системы и предоставление рекомендаций по дальнейшему использованию.

**7. Порядок контроля и приемки**

Приемосдаточные испытания системы «ParkSmart» будут проводиться в соответствии с заранее разработанными и согласованными с заказчиком «Программой и методиками испытаний». Эти методики определят процедуры и критерии, используемые для оценки функциональности и соответствия системы заявленным требованиям.

Процесс контроля и приемки будет состоять из следующих этапов:

Предварительное тестирование:

* + Проведение внутреннего тестирования разработчиками для выявления и исправления ошибок.
  + Устранение обнаруженных проблем и недочетов.
  + Подготовка отчета о готовности системы к приемосдаточным испытаниям, включая описание выполненных тестов и исправлений.

Приемосдаточные испытания:

* + Функциональное тестирование. Проверка всех модулей системы на соответствие заявленным функциональным требованиям.
  + Производительность и масштабируемость: Оценка способности системы обрабатывать большие объемы данных и работать при нагрузке.
  + Безопасность и защита данных. Проверка на наличие уязвимостей и оценка соответствия стандартам безопасности.
  + Совместимость. Тестирование системы на различных устройствах и в разных операционных средах для обеспечения корректной работы.
  + Пользовательский интерфейс и опыт использования (UX/UI). Оценка удобства интерфейса и общего пользовательского опыта.

Документирование результатов:

* + Подготовка подробных протоколов тестирования каждого модуля.
  + Отчеты о выявленных проблемах и их решениях.
  + Результаты нагрузочного тестирования и оценки производительности.
  + Оценку соответствия программы установленным стандартам и требованиям.
  + Рекомендации по дальнейшей оптимизации и развитию системы.

Устранение выявленных недостатков:

* + Анализ выявленных проблем, их классификация по степени критичности.
  + Разработка плана устранения недостатков с установлением сроков выполнения.
  + Повторное тестирование системы после внесения исправлений для подтверждения их эффективности.

Приемка в эксплуатацию. На основании протокола испытаний, исполнитель и заказчик подпишут акт приемки-сдачи системы «ParkSmart» в эксплуатацию. Этот акт будет официальным документом, подтверждающим успешное прохождение всех необходимых испытаний и готовность системы к полноценному использованию заказчиком.

**Заключение**

Документация по разработке и внедрению интерфейса сети автопарковок «ParkSmart» охватывает все ключевые этапы создания, тестирования и ввода в эксплуатацию программного обеспечения для аренды парковочных мест. Основное внимание в проекте уделено требованиям к функциональности, надежности, безопасности и удобству использования, что гарантирует высокую эффективность интерфейса в реальных условиях.

«ParkSmart» направлено на упрощение процесса аренды парковочных мест, улучшение пользовательского опыта и сокращение времени, необходимого для получения доступа к услугам. Разработанный интерфейс предлагает интуитивно понятный интерфейс, гибкость настройки, а также возможность интеграции с существующими системами, что делает его идеальным решением как для пользователей, так и для бизнесов.

Все этапы разработки, начиная с формирования технического задания и заканчивая приемо-сдаточными испытаниями, будут выполнены в соответствии с установленными стандартами и требованиями. Это включает тщательную проработку всех аспектов функциональности, тестирование системы и оптимизацию на основе результатов многократных испытаний «ParkSmart».

Внедрение интерфейса «ParkSmart» значительно улучшит процессы аренды парковочных мест, повысит их доступность и удобство для пользователей, что, в свою очередь, приведет к увеличению интереса к эффективным решениям в области управления парковкой.

Кроме того, интерфейс способствует развитию устойчивого городского транспорта, снижая нагрузку на автомобильные дороги и способствуя улучшению экологии. Введение «ParkSmart» не только удовлетворяет потребности пользователей, но и поддерживает глобальные усилия по снижению выбросов углекислого газа, стимулируя активное использование технологий управления парковкой в повседневной жизни.

Эта документация также может служить основой для дальнейшей поддержки, модернизации и оптимизации интерфейса «ParkSmart» в соответствии с потребностями конкретных клиентов, обеспечивая гибкость и масштабируемость системы. В рамках поддержки возможно оперативное обновление интерфейса с учетом изменений в пользовательских требованиях, появляющихся новых технологий или внешних интеграций.

Документация может быть использована для расширения функционала, внедрения дополнительных модулей и адаптации интерфейса под различные бизнес-модели, будь то крупные городские операторы парковок или небольшие региональные сервисы.