

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 12.10.2026 16:48:36

Уникальный идентификатор:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

«Информационных технологий»



 / Д.Г. Демидов /

« 26 » февраль 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Безопасность интернета вещей**

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки (образовательная программа)

«Информационные системы умных пространств»

Год начала обучения:

2026

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва – 2026

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана Московского политехнического университета по направлению (специальности) 09.03.01 Информатики и вычислительная техника, по профилю подготовки Информационные системы умных пространств.

Разработчик(и):

к. ф.-м. н., доцент кафедры



/ Т.Т. Идиатуллин /

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«СМАРТ-технологии»,
к.т.н., доцент



/ Е.В. Петрунина /

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Структура и содержание дисциплины
 - 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
 - 3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)
 - 3.3 Содержание дисциплины
 - 3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий
 - 3.5 Тематика вопросов для самостоятельного изучения
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение
 - 4.1 Нормативные документы и ГОСТы
 - 4.2. Основная литература
 - 4.3 Дополнительная литература
 - 4.4 Электронные образовательные ресурсы
 - 4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение
 - 4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
- 5 Материально-техническое обеспечение
- 6 Методические рекомендации
 - 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения
 - 6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
 - 6.3 Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
- 7 Фонд оценочных средств
 - 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения
 - 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения
- Приложение 1
- Приложение 2

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Программирование для мобильных устройств» следует отнести:

- формирование у обучающихся системного представления об архитектуре мобильных операционных систем и принципах разработки приложений для мобильных устройств;
- ознакомление обучающихся с современными инструментальными средствами, платформами и подходами к разработке нативных и кроссплатформенных мобильных приложений;
- формирование навыков проектирования, реализации, тестирования и публикации мобильных приложений, в том числе для управления устройствами умных пространств.

К основным задачам освоения дисциплины «Программирование для мобильных устройств» следует отнести:

- изучение архитектуры мобильных операционных систем, жизненного цикла мобильного приложения и модели безопасности мобильных платформ;
- изучение инструментов разработки, отладки и тестирования мобильных приложений, средств управления версиями и сборки;
- изучение подходов к построению пользовательского интерфейса мобильного приложения и архитектурных шаблонов организации кода;
- изучение способов локального хранения данных и организации сетевого взаимодействия мобильного приложения с удаленными сервисами;
- изучение методов работы с датчиками устройства, геопозиционированием, push-уведомлениями и фоновыми задачами;
- изучение принципов кроссплатформенной разработки мобильных приложений и критериев выбора между нативным и кроссплатформенным подходом;
- приобретение навыков интеграции мобильного приложения с устройствами и платформами умных пространств по беспроводным интерфейсам и через облачные сервисы;
- приобретение навыков тестирования, оптимизации и публикации мобильного приложения в магазинах приложений.

Обучение по дисциплине «Программирование для мобильных устройств» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ИПК-1.1. Знает способы разработки требований и проектирования программного обеспечения в области интернета вещей и интеллектуализации пространств ИПК-1.2. Умеет проектировать программное обеспечение с применением современных инструментальных средств в области интернета вещей и интеллектуализации пространств ИПК-1.3. Имеет навыки разработки требований и проектирования программного обеспечения с применением современных инструментальных средств в области интернета вещей и интеллектуализации пространств

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программирование для мобильных устройств» относится к числу профессиональных учебных дисциплин базового цикла ((Б1.2) части, формируемой участниками образовательных отношений) основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Информационные системы умных пространств».

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах: «Программирование», «Базы данных», «UI/UX-дизайн», «Протоколы IoT», «Архитектура систем умных пространств», «Интеллектуальные интерфейсы в умных пространствах».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплины «Информационные системы умных пространств», а также выполнение выпускной квалификационной работы.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часа, из них аудиторных — 54 часа, самостоятельная работа обучающихся — 90 часов. Учебным планом по дисциплине

предусмотрено выполнение курсовой работы. Форма промежуточной аттестации — экзамен в 7 семестре.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

(по очной форме обучения)

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр 7
1	Аудиторные занятия	54	54
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	—	—
1.3	Лабораторные занятия	36	36
2	Самостоятельная работа, в том числе выполнение курсовой работы	90	90
3	Промежуточная аттестация	экзамен	экзамен
	Итого:	144	144

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по очной форме обучения)

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Всего, час.	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Архитектура мобильных платформ и жизненный цикл приложения	16	2	4	10
2	Тема 2. Инструменты разработки, отладки и тестирования мобильных приложений	16	2	4	10
3	Тема 3. Построение пользовательского интерфейса и архитектурные шаблоны мобильного приложения	18	2	4	12
4	Тема 4. Локальное хранение данных в мобильном приложении	16	2	4	10

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Всего, час.	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
5	Тема 5. Сетевое взаимодействие и работа с удаленными сервисами	18	2	4	12
6	Тема 6. Датчики устройства, геопозиционирование, фоновые задачи и push-уведомления	18	2	4	12
7	Тема 7. Кроссплатформенная разработка мобильных приложений	16	2	4	10
8	Тема 8. Мобильные приложения для умных пространств: интеграция, тестирование, публикация	26	4	8	14
	Итого	144	18	36	90

3.3 Содержание дисциплины

3.3.1 Содержание лекционных занятий (18 часов)

Тема 1. Архитектура мобильных платформ и жизненный цикл приложения (2 ч)

Обзор современных мобильных операционных систем, их архитектурные особенности. Компонентная модель мобильного приложения: активности и фрагменты, контроллеры представления, службы, широковебательные приемники. Жизненный цикл приложения и его компонентов, состояния переднего и фоновое выполнения. Модель разрешений и безопасности мобильной операционной системы, песочница приложения. Управление ресурсами устройства операционной системой: ограничения по памяти, энергопотреблению, фоновой активности. Структура проекта мобильного приложения, манифест приложения, конфигурационные файлы. Многообразие устройств и версий операционных систем, понятие обратной совместимости и адаптивной верстки.

Тема 2. Инструменты разработки, отладки и тестирования мобильных приложений (2 ч)

Интегрированные среды разработки мобильных приложений, эмуляторы и симуляторы устройств. Организация отладки приложения: точки останова, просмотр состояния объектов, профилирование производительности и энергопотребления. Инструменты анализа пользовательского интерфейса и иерархии представлений. Системы сборки мобильных приложений, управление зависимостями и модулями. Организация системы контроля версий и совместной разработки мобильного приложения в команде. Виды тестирования мобильных приложений: модульное тестирование, тестирование пользовательского интерфейса, тестирование на реальных устройствах. Средства непрерывной интеграции и автоматической сборки мобильных приложений.

Тема 3. Построение пользовательского интерфейса и архитектурные шаблоны мобильного приложения (2 ч)

Декларативный и императивный подходы к построению пользовательского интерфейса мобильного приложения. Компоновка экранов, адаптация интерфейса под различные размеры экрана и ориентации устройства. Навигация между экранами приложения: стек экранов, вкладки, боковое меню. Архитектурные шаблоны организации кода мобильного приложения: Model-View-Controller, Model-View-ViewModel, Model-View-Presenter, однонаправленный поток данных. Разделение ответственности между слоями представления, бизнес-логики и данных. Внедрение зависимостей и модульность мобильного приложения. Обработка состояний загрузки, ошибок и пустых данных в интерфейсе. Применение принципов, изученных в дисциплине UI/UX-дизайн, при разработке интерфейса мобильного приложения.

Тема 4. Локальное хранение данных в мобильном приложении (2 ч)

Способы локального хранения данных мобильного приложения: хранилище пар «ключ — значение», файловая система, встраиваемые реляционные и объектные базы данных. Проектирование локальной схемы данных приложения и организация доступа к ней. Кэширование данных, полученных из сети, и стратегии обновления кэша. Синхронизация локальных данных с удаленным хранилищем, разрешение конфликтов при рассинхронизации. Обеспечение работы приложения в автономном режиме (offline-first подход). Защита локально хранимых данных: шифрование хранилища, безопасное хранение учетных данных и токенов доступа.

Тема 5. Сетевое взаимодействие и работа с удаленными сервисами (2 ч)

Организация сетевого взаимодействия мобильного приложения с удаленными сервисами по протоколу HTTP и с использованием архитектурного стиля REST. Форматы обмена данными JSON и Protocol Buffers, сериализация и десериализация объектов. Обработка асинхронных операций и организация параллельного выполнения сетевых запросов. Взаимодействие в реальном времени: долгие опросы, протокол WebSocket, push-уведомления от сервера. Аутентификация и авторизация мобильного приложения при обращении к удаленному сервису, работа с токенами доступа. Обработка сетевых ошибок, повторные попытки, индикация состояния соединения пользователю. Особенности организации сетевого взаимодействия при нестабильном канале связи, характерном для устройств умных пространств.

Тема 6. Датчики устройства, геопозиционирование, фоновые задачи и push-уведомления (2 ч)

Работа с датчиками мобильного устройства: акселерометр, гироскоп, датчик освещенности, датчик приближения. Определение местоположения устройства: спутниковое позиционирование, позиционирование по сети и по точкам доступа, геозоны. Взаимодействие с камерой и микрофоном устройства. Организация выполнения длительных и периодических задач в фоновом режиме с учетом ограничений энергосбережения операционной системы. Механизм push-уведомлений: регистрация устройства, доставка уведомлений от сервера, обработка уведомления приложением. Использование ближней бесконтактной связи и технологии Bluetooth Low Energy для взаимодействия мобильного приложения с устройствами умного пространства.

Тема 7. Кроссплатформенная разработка мобильных приложений (2 ч)

Сравнение нативной и кроссплатформенной разработки мобильных приложений: критерии выбора подхода. Классификация кроссплатформенных решений: интерпретируемые фреймворки, фреймворки на основе транспиляции в нативный код, гибридные приложения на основе веб-технологий. Особенности построения пользовательского интерфейса в кроссплатформенных фреймворках, единая кодовая база и платформенно-зависимые модули. Доступ к нативным возможностям устройства из кроссплатформенного приложения. Производительность кроссплатформенных приложений и способы ее оптимизации. Тенденции развития инструментов кроссплатформенной разработки.

Тема 8. Мобильные приложения для умных пространств: интеграция, тестирование, публикация (4 ч)

Особенности проектирования мобильного приложения как клиента системы умного пространства: взаимодействие с платформой через облачный API, прямое взаимодействие с устройствами по локальной сети и по протоколу Bluetooth Low Energy. Обеспечение отзывчивости интерфейса при управлении устройствами в условиях сетевых задержек. Организация сценариев автоматизации и уведомлений в мобильном приложении управления умным пространством. Комплексное тестирование мобильного приложения: функциональное тестирование, тестирование на различных устройствах и версиях операционной системы, нагрузочное тестирование сетевого взаимодействия. Оптимизация размера, быстродействия и энергопотребления приложения. Подготовка приложения к публикации: подпись приложения, версионирование, оформление карточки в магазине приложений. Порядок публикации и обновления приложения, обработка отзывов пользователей.

3.3.2 Содержание лабораторных занятий (36 часов)

Лабораторная работа № 1. Разработка простейшего мобильного приложения и изучение жизненного цикла (4 ч)

Установка и настройка среды разработки мобильных приложений. Разработка простейшего приложения с несколькими экранами и элементами управления. Исследование жизненного цикла приложения и его компонентов путем логирования переходов между состояниями. Тестирование приложения на эмуляторе и на реальном устройстве.

Лабораторная работа № 2. Отладка и модульное тестирование мобильного приложения (4 ч)

Настройка отладки приложения с использованием точек останова и просмотра состояния объектов. Профилирование производительности приложения и выявление узких мест. Разработка набора модульных тестов для бизнес-логики приложения. Настройка автоматического запуска тестов при сборке проекта.

Лабораторная работа № 3. Проектирование интерфейса и архитектуры приложения (4 ч)

Разработка многоэкранного пользовательского интерфейса с адаптацией под разные размеры экрана. Реализация навигации между экранами приложения. Реализация архитектуры приложения по одному из изученных шаблонов (например, Model-View-ViewModel) с разделением на слои

представления, бизнес-логики и данных. Обработка состояний загрузки и ошибок в интерфейсе.

Лабораторная работа № 4. Локальное хранение данных приложения (4 ч)

Проектирование схемы локальной базы данных приложения. Реализация операций сохранения, чтения, обновления и удаления данных. Реализация кэширования данных, полученных из сети, с использованием локального хранилища. Проверка работы приложения в автономном режиме.

Лабораторная работа № 5. Сетевое взаимодействие с удаленным сервисом (4 ч)

Реализация обращения приложения к удаленному REST-сервису и обработка полученных данных в формате JSON. Реализация аутентификации пользователя и работы с токеном доступа. Обработка сетевых ошибок и реализация индикации состояния соединения. Реализация синхронизации локальных и удаленных данных.

Лабораторная работа № 6. Работа с датчиками, геопозиционированием и push-уведомлениями (6 ч)

Реализация считывания показаний одного или нескольких датчиков устройства и отображения их в интерфейсе приложения. Реализация определения местоположения устройства и отображения его на карте. Настройка получения push-уведомлений от сервера и их обработки приложением. Реализация выполнения периодической фоновой задачи.

Лабораторная работа № 7. Разработка кроссплатформенного модуля приложения (4 ч)

Разработка простого модуля пользовательского интерфейса средствами кроссплатформенного фреймворка. Реализация доступа к нативной возможности устройства из кроссплатформенного модуля. Сравнение по производительности и объему кода реализованного кроссплатформенного модуля с аналогичным нативным решением. Оформление сравнительного отчета.

Лабораторная работа № 8. Разработка приложения для управления устройством умного пространства (6 ч)

Разработка мобильного приложения для управления лабораторным макетом устройства умного пространства по протоколу Bluetooth Low Energy или через локальную сеть. Реализация отображения текущего состояния устройства и истории событий. Проведение комплексного тестирования разработанного приложения на нескольких устройствах. Подготовка

приложения к публикации: настройка версии, подписи и оформление карточки приложения. Защита выполненной работы.

3.3.3 Содержание самостоятельной работы обучающихся (90 часов)

Самостоятельная работа обучающихся включает следующие виды деятельности:

- проработка конспектов лекций и изучение разделов дисциплины, вынесенных на самостоятельное изучение, по рекомендованной литературе и электронным образовательным ресурсам;
- изучение официальной документации мобильных платформ и используемых библиотек, в том числе на английском языке;
- подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, оформление отчетов;
- выполнение курсовой работы: анализ предметной области, проектирование и реализация мобильного приложения, оформление пояснительной записки;
- анализ и разбор существующих мобильных приложений управления умными пространствами;
- подготовка обзора (реферата) по современным инструментам и платформам мобильной разработки;
- подготовка к тестированию, к защите курсовой работы и к экзамену.

4 Курсовая работа

Учебным планом по дисциплине «Программирование для мобильных устройств» предусмотрено выполнение курсовой работы, целью которой является закрепление и углубление теоретических знаний и практических навыков разработки мобильных приложений, полученных при изучении дисциплины, на примере самостоятельно спроектированного и реализованного мобильного приложения.

Задачами выполнения курсовой работы являются:

- формулирование требований к разрабатываемому мобильному приложению и анализ предметной области;
- проектирование архитектуры, пользовательского интерфейса и схемы данных приложения;
- реализация приложения с использованием изученных инструментальных средств и платформ;

- проведение тестирования разработанного приложения и устранение выявленных недостатков;
- оформление пояснительной записки и защита полученных результатов.

Курсовая работа выполняется обучающимся индивидуально на протяжении семестра под руководством преподавателя. Тема курсовой работы выбирается обучающимся из перечня, утвержденного кафедрой, либо предлагается обучающимся самостоятельно и согласовывается с руководителем с учетом ее актуальности и соответствия содержанию дисциплины.

Пояснительная записка к курсовой работе включает следующие разделы: введение с обоснованием актуальности и постановкой задачи; анализ предметной области и обзор аналогичных существующих решений; проектную часть с описанием архитектуры, пользовательского интерфейса и схемы данных приложения; описание реализации с указанием использованных технологий и ключевых программных решений; описание проведенного тестирования; заключение с оценкой полученных результатов; список использованных источников; приложения с исходным кодом ключевых модулей и снимками экранов приложения.

Защита курсовой работы проводится в форме устного доклада с демонстрацией работоспособности разработанного приложения и ответами на вопросы комиссии. При оценивании курсовой работы учитываются: соответствие реализованного приложения сформулированным требованиям, обоснованность принятых архитектурных и технологических решений, качество пользовательского интерфейса, работоспособность и отсутствие критических ошибок, качество оформления пояснительной записки, самостоятельность выполнения работы и качество ответов на вопросы при защите.

4.1 Примерные темы курсовых работ

1. Мобильное приложение для управления освещением и климатическими устройствами умного дома.
2. Мобильное приложение мониторинга и управления системой видеонаблюдения умного пространства.
3. Мобильное приложение для бронирования и управления рабочими пространствами офиса.
4. Мобильное приложение управления системой контроля доступа умного здания.

5. Мобильное приложение для мониторинга параметров микроклимата помещения с уведомлениями о превышении пороговых значений.
6. Мобильное приложение управления сценариями автоматизации умного дома.
7. Мобильное приложение для дистанционного управления бытовыми устройствами по протоколу Bluetooth Low Energy.
8. Мобильное приложение учета энергопотребления умного дома с визуализацией статистики.
9. Мобильное приложение для управления системой полива и мониторинга состояния растений в умной теплице.
10. Мобильное приложение диспетчера для управления парком устройств распределенного умного пространства.
11. Мобильное приложение для голосового и жестового управления устройствами умного дома.
12. Мобильное приложение системы оповещения и реагирования на нештатные ситуации в умном здании.
13. Мобильное приложение для учета и планирования технического обслуживания оборудования умного пространства.
14. Мобильное приложение персонализированного управления комфортом рабочего места (освещение, температура, вентиляция).
15. Мобильное приложение управления системой умного паркинга.
16. Мобильное приложение для контроля присутствия и учета рабочего времени в умном офисе.
17. Мобильное приложение мониторинга состояния и заряда автономных датчиков умного пространства.
18. Мобильное приложение для управления мультимедийными устройствами умного пространства.
19. Кроссплатформенное мобильное приложение для настройки и первоначальной конфигурации устройств умного дома.
20. Мобильное приложение семейного доступа и разграничения прав управления умным домом.

Тема курсовой работы может быть уточнена и конкретизирована по согласованию с руководителем с учетом интересов обучающегося и наличия доступного лабораторного оборудования.

5 Учебно-методическое и информационное обеспечение

5.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 № 929 (ред. от 08.02.2021) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника» (Зарегистрировано в Минюсте России 10 октября 2017 г. № 48489).
3. Академический учебный план. Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Профиль: Информационные системы умных пространств. Форма обучения: очная.
4. Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет» (утверждено приказом Московского Политеха от 01.12.2022 № 1375ОД).
5. Положение о курсовых работах (проектах) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет».
6. ГОСТ Р 59276-2020. Системы искусственного интеллекта. Способы обеспечения доверия. Общие положения (в части требований к пользовательским приложениям систем с элементами автоматизации).

5.2 Основная литература

1. Кузнецов, М. В. Разработка мобильных приложений / М. В. Кузнецов, И. В. Симдянов. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2020. — 512 с.
2. Дейтел, П. Android для разработчиков / П. Дейтел, Х. Дейтел, А. Уолд. — Санкт-Петербург : Питер, 2016. — 704 с.
3. Гриффитс, Д. Head First. Программирование под Android / Д. Гриффитс, Д. Гриффитс. — Санкт-Петербург : Питер, 2018. — 800 с.
4. Ньюмен, С. Создание микросервисов / С. Ньюмен. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Питер, 2023. — 624 с.
5. Купер, А. Об интерфейсе. Основы проектирования взаимодействия / А. Купер, Р. Рейман, Д. Кронин, К. Ноэссел. — Санкт-Петербург : Символ-Плюс, 2019. — 720 с.

5.3 Дополнительная литература

1. Марчук, В. И. Разработка мобильных приложений на платформе iOS : учебное пособие / В. И. Марчук. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
2. Ньето, Х. Разработка кроссплатформенных мобильных приложений с помощью Flutter / Х. Ньето. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 384 с.
3. Хайфилд, Р. Прагматичный React Native / Р. Хайфилд. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 328 с.
4. Мартин, Р. Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения / Р. Мартин. — Санкт-Петербург : Питер, 2018. — 352 с.
5. Круг, С. Не заставляйте меня думать. Веб-юзабилити — здравый смысл / С. Круг. — Санкт-Петербург : Питер, 2020. — 256 с.

5.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Курс в ЛМС Московского политехнического университета. — <https://lms.mospolytech.ru/>
2. Официальная документация разработчика Android. — <https://developer.android.com/>
3. Официальная документация разработчика Apple для iOS. — <https://developer.apple.com/documentation/>
4. Документация кроссплатформенного фреймворка Flutter. — <https://docs.flutter.dev/>
5. Документация кроссплатформенного фреймворка React Native. — <https://reactnative.dev/docs/getting-started>
6. Руководство по дизайну интерфейсов Material Design. — <https://m3.material.io/>
7. Руководство по дизайну интерфейсов Apple Human Interface Guidelines. — <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/>
8. Электронно-библиотечная система «Лань». — <https://e.lanbook.com/>
9. Электронно-библиотечная система «Юрайт». — <https://urait.ru/>

5.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Операционная система Windows 10 (или выше) — Microsoft Open License.
2. Офисные приложения Microsoft Office 2016 (или выше) — Microsoft Open License.

3. Интегрированная среда разработки Android Studio — свободно распространяемое ПО.
4. Комплект средств разработки Flutter SDK и среда Visual Studio Code — свободно распространяемое ПО (лицензия BSD).
5. Платформа React Native и среда Node.js — свободно распространяемое ПО (лицензия MIT).
6. Система контроля версий Git — свободно распространяемое ПО (лицензия GPL).
7. Отечественная или свободно распространяемая система непрерывной интеграции (GitLab CI или аналог) — по лицензии для образовательных организаций / свободно распространяемое ПО.

6 Материально-техническое обеспечение

Для проведения всех видов занятий необходимо презентационное оборудование (мультимедийный проектор, компьютер, экран) — 1 комплект.

Для проведения лабораторных занятий необходимо наличие компьютерного класса, оборудованного современной вычислительной техникой из расчета одно рабочее место на одного обучающегося с доступом в сеть Интернет, а также следующего оборудования:

- мобильные устройства (смартфоны, планшеты) различных диагоналей и версий операционных систем для тестирования разрабатываемых приложений — не менее двух комплектов на учебную группу;
- лабораторный макет устройства умного пространства с интерфейсом Bluetooth Low Energy или Wi-Fi для отработки интеграции мобильного приложения с оборудованием;
- серверное оборудование или виртуальная инфраструктура для развертывания учебного облачного сервиса, с которым взаимодействует мобильное приложение;
- сетевое оборудование для организации учебной беспроводной сети.

7 Методические рекомендации

7.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы — примеры

кода, разборы архитектурных решений реальных приложений, задания для лабораторных работ, а также заранее проверить работоспособность сред разработки, эмуляторов и лабораторного оборудования.

Лабораторный практикум целесообразно организовать как последовательное наращивание функциональности одного учебного приложения, что позволяет обучающимся на практике проследить, как решения, принятые на ранних этапах (архитектура, хранение данных), влияют на последующую реализацию сетевого взаимодействия и интеграции с устройствами.

Руководителю курсовой работы следует регулярно контролировать ход выполнения работы, проводя промежуточные консультации по этапам анализа предметной области, проектирования и реализации, чтобы обеспечить своевременное выявление и исправление архитектурных просчетов.

При проверке лабораторных работ и курсовой работы следует учитывать не только работоспособность приложения, но и качество архитектуры, читаемость кода, обоснованность выбора технологий и корректность обработки нештатных ситуаций (потеря сети, ошибки данных).

7.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи с учебным планом. Основой теоретической подготовки обучающихся являются лекции.

В процессе самостоятельной работы обучающиеся закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, дорабатывают конспекты лекций, изучают официальную документацию платформ и библиотек, готовятся к защите лабораторных работ и к экзамену, выполняют курсовую работу, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

Выполнение курсовой работы рекомендуется начинать с четкой формулировки требований к приложению и составлению плана работы по неделям семестра, чтобы избежать концентрации всего объема реализации на последних неделях перед защитой. Рекомендуется регулярно сохранять промежуточные версии кода в системе контроля версий и консультироваться с руководителем при возникновении затруднений на этапе проектирования.

8 Фонд оценочных средств

8.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы обучающихся, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации:

- подготовка к решению прикладных задач;
- выполнение и защита лабораторных работ, оформление отчетов;
- выполнение и защита курсовой работы;
- подготовка обзора (реферата) по современным инструментам мобильной разработки;
- тест;
- экзамен.

8.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-1. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

Показатель	2	3	4	5
знать: архитектуру мобильных платформ, жизненный цикл приложения, архитектурные шаблоны, способы хранения данных и сетевого взаимодействия мобильного приложения	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие указанных знаний	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанных знаний, освещена основная, наиболее важная часть материала, допущена одна значительная ошибка или неточность	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанных знаний, допускаются 2—3 несущественные ошибки и неточности	Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанных знаний, свободно оперирует материалом дисциплины
уметь: проектировать архитектуру и интерфейс мобильного приложения, реализовывать локальное хранение данных и сетевое взаимодействие,	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять указанные действия	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанных умений, испытывает значительные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанных умений, допускает незначительные	Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанных умений, уверенно применяет их в

Показатель	2	3	4	5
интегрировать приложение с устройствами умного пространства		затруднения при переносе умений на новые ситуации	ошибки и неточности	нестандартных ситуациях
владеть: навыками разработки, отладки и тестирования мобильных приложений в современных средах разработки, публикации приложений и подготовки проектной документации	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет указанными навыками	Обучающийся владеет указанными навыками, но допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность навыков по ряду показателей	Обучающийся частично владеет указанными навыками, допускаются незначительные ошибки и затруднения при аналитических операциях	Обучающийся в полном объеме владеет указанными навыками, свободно оперирует приобретенными знаниями

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), включая защиту курсовой работы, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю), методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. Все лабораторные работы выполнены и защищены, курсовая работа выполнена в полном объеме, приложение работоспособно, защита прошла успешно. Присутствовал более чем на $\frac{3}{4}$ занятий по дисциплине.
хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся

Шкала оценивания	Описание
	демонстрирует неполное, но правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо при этом были допущены 2—3 незначительные ошибки. Курсовая работа выполнена и защищена с незначительными замечаниями. Присутствовал более чем на $\frac{3}{4}$ занятий по дисциплине.
удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность. Курсовая работа выполнена с существенными замечаниями, но защищена. Присутствовал более чем на $\frac{1}{2}$ занятий по дисциплине.
неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом, в том числе курсовая работа не выполнена или не защищена. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей.

8.3 Оценочные средства

8.3.1 Список вопросов для экзамена

1. Архитектурные особенности современных мобильных операционных систем.
2. Компонентная модель мобильного приложения и жизненный цикл его компонентов.
3. Модель разрешений и безопасности мобильной операционной системы.
4. Управление ресурсами устройства операционной системой и ограничения фоновой активности.
5. Инструменты отладки и профилирования мобильных приложений.
6. Виды тестирования мобильных приложений.
7. Средства непрерывной интеграции и автоматической сборки мобильных приложений.
8. Декларативный и императивный подходы к построению пользовательского интерфейса.

9. Навигация между экранами мобильного приложения.
10. Архитектурные шаблоны организации кода мобильного приложения (MVC, MVVM, MVP).
11. Разделение ответственности между слоями представления, бизнес-логики и данных.
12. Способы локального хранения данных мобильного приложения.
13. Кэширование данных и стратегии обновления кэша.
14. Синхронизация локальных данных с удаленным хранилищем.
15. Обеспечение работы приложения в автономном режиме (offline-first).
16. Защита локально хранимых данных мобильного приложения.
17. Организация сетевого взаимодействия по протоколу HTTP и архитектурному стилю REST.
18. Форматы обмена данными между мобильным приложением и сервером.
19. Взаимодействие в реальном времени: долгие опросы, WebSocket, push-уведомления.
20. Аутентификация и авторизация мобильного приложения при обращении к серверу.
21. Обработка сетевых ошибок в мобильном приложении.
22. Работа с датчиками мобильного устройства.
23. Определение местоположения устройства и работа с геозонами.
24. Организация фоновых задач с учетом ограничений энергосбережения.
25. Механизм push-уведомлений: регистрация и доставка.
26. Использование Bluetooth Low Energy для взаимодействия с устройствами умного пространства.
27. Сравнение нативной и кроссплатформенной разработки мобильных приложений.
28. Классификация кроссплатформенных решений разработки мобильных приложений.
29. Доступ к нативным возможностям устройства из кроссплатформенного приложения.
30. Производительность кроссплатформенных приложений и способы ее оптимизации.
31. Особенности проектирования мобильного приложения — клиента системы умного пространства.

32. Обеспечение отзывчивости интерфейса при управлении устройствами в условиях сетевых задержек.
33. Комплексное тестирование мобильного приложения перед публикацией.
34. Оптимизация размера, быстродействия и энергопотребления приложения.
35. Подготовка приложения к публикации: подпись, версионирование.
36. Порядок публикации и обновления приложения в магазине приложений.
37. Многообразие устройств и версий операционных систем: обеспечение совместимости.
38. Организация системы контроля версий при командной разработке мобильного приложения.
39. Обработка состояний загрузки, ошибок и пустых данных в интерфейсе приложения.
40. Взаимодействие мобильного приложения с камерой и микрофоном устройства.

Экзамен по дисциплине проводится с учетом результатов выполнения и защиты курсовой работы; экзаменационный билет наряду с теоретическими вопросами может включать задание, связанное с анализом или доработкой разработанного в рамках курсовой работы приложения.