ЦЕНТРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
«07» марта 2024 г.
Протокол № 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Мобильная разработка для Android

Направление подготовки: *02.03.01 Математика и компьютерные науки*

Направленность (профиль) подготовки: *Разработка*

Квалификация (степень) выпускника: *бакалавр*

Форма обучения: *очная*

Срок освоения программы: *4 года*

Год набора: *2024*

Москва
2024

Электронный документ

Содержание

1. **Краткая характеристика дисциплины (модуля)** 3
2. **Перечень планируемых результатов обучения** 5
3. **Тематический план** 7
4. **Содержание дисциплины (модуля)** 7
5. **Учебно-методическое обеспечение** 8
6. **Материально-техническое обеспечение** 8
7. **Методические и оценочные материалы** 10

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) Мобильная разработка для Android составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», профиль «Разработка», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 807 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) Мобильная разработка для Android обеспечивает подготовку востребованных специалистов для рынка мобильной разработки, развивает навыки создания производительных, безопасных и удобных приложений, востребованных в цифровой экономике, бизнесе и государственных информационных системах.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», профиль «Разработка» и входит в вариативную часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений, как дисциплина по выбору.

Дисциплина (модуль) изучается на 3, 4 курсе в 6 или 7 семестре после успешного освоения одной из дисциплин (модулей): «Язык программирования Java» или «Основы промышленной разработки».

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков для разработки, тестирования и публикации приложений под платформу Android с использованием современных инструментов, языков программирования и подходов к архитектуре.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

— освоить среду разработки Android Studio и эмуляторы устройств;

— изучить языки программирования Kotlin и Java в контексте Android-разработки;

— научиться создавать адаптивные пользовательские интерфейсы с использованием XML и Jetpack Compose.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

— основные принципы разработки мобильных приложений под android и особенности android-платформы;

— назначение и возможности kotlin в контексте android-разработки;

— принципы построения пользовательского интерфейса android-приложения и управления его состоянием;

— особенности жизненного цикла android-приложения и отдельных экранов;

— основные подходы к работе с внешними и локальными данными в android-приложениях;

— подходы к выполнению фоновых и асинхронных операций с учётом ограничений мобильной платформы;

— базовые архитектурные подходы к проектированию android-приложений;

— принципы обеспечения качества, устойчивости, производительности и доступности android-приложения;

уметь:

— создавать и настраивать android-проект с использованием стандартных инструментов разработки;

— разрабатывать пользовательские интерфейсы android-приложений с учётом особенностей мобильной платформы;

— организовывать состояние приложения, навигацию и взаимодействие между экранами;

— реализовывать работу приложения с сетевыми api и локальными источниками данных;

— использовать kotlin coroutines и flow для фоновых операций и обновления состояния интерфейса;

— интегрировать приложение с системными возможностями android и корректно обрабатывать разрешения;

— проектировать структуру android-приложения с разделением ответственности между основными слоями;

— выполнять отладку, тестирование и анализ производительности android-приложения;

владеть:

— инструментами и подходами разработки android-приложений на kotlin;

— навыками создания мобильных интерфейсов и пользовательских сценариев с использованием jetpack compose;

— методами управления состоянием приложения и передачи данных между компонентами;

— подходами к интеграции мобильного приложения с внешними сервисами, локальным хранилищем и системными возможностями устройства;

— навыками проектирования поддерживаемой архитектуры android-приложения;

— методами тестирования, отладки и профилирования android-приложений;

— подходами к повышению надёжности, производительности, доступности и удобства использования приложения;

— навыками анализа, рефакторинга и объяснения кода android-приложения.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1.	Знает методы поиска и анализа информации в области разработки, основные принципы критической оценки источников информации и их релевантности
		УК-1.2.	Умеет критически оценивать источники информации и синтезировать данные из различных источников для решения задач, применять системный подход к анализу и решению комплексных проблем
		УК-1.3.	Имеет практический опыт работы с современными инструментами и технологиями для обработки информации, формулировании и структурировании задач на основе полученной информации
УК-2.	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1.	Знает действующие правовые нормы, регулирующие деятельность в области решения задач, основные методы и подходы к определению круга задач
		УК-2.2.	Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения задач, учитывая имеющиеся ресурсы и ограничения
		УК-2.3.	Имеет практический опыт применения знаний о правовых нормах и ресурсах в реальных ситуациях, разработки и реализации решений в соответствии с установленными ограничениями
ОПК-1.	Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры,	ОПК-1.1.	Знает основные концепции и теории в области математического анализа и смежных дисциплин; методы и подходы, используемые в различных областях математики
		ОПК-1.2.	Умеет применять математические методы для решения профессиональных задач

	аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	ОПК-1.3.	Имеет практический опыт разработки и реализация математических моделей в профессиональной деятельности
ПК-1.	Способен формулировать задачи с математической точностью, обосновывать утверждения строго и анализировать полученные результаты в области математики и компьютерных наук	ПК-1.1.	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических наук, программирования и информационных технологий
		ПК-1.2.	Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике
		ПК-1.3.	Имеет опыт работы с задачами в области математики и компьютерных наук, включая применение математических методов для решения практических задач
ПК-2.	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности в области разработки, опираясь на информационную и библиографическую культуру, используя информационно-коммуникационные технологии и учитывая основные требования информационной безопасности	ПК-2.1.	Знает основные принципы информационной и библиографической культуры, а также правила и стандарты информационной безопасности
		ПК-2.2.	Умеет эффективно использовать информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
		ПК-2.3.	Имеет практический опыт работы с информационными ресурсами и инструментами в рамках своей профессиональной деятельности в области разработки, соблюдая требования информационной безопасности

3. Тематический план

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контроль	Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинары (практические занятия)			
1	Android-платформа и Kotlin для мобильной разработки	6	6		30	Домашнее задание
2	Пользовательский интерфейс и состояние приложения	6	6		30	Домашнее задание Контрольная работа
3	Данные, сеть и системные возможности Android	8	8		30	Домашнее задание Контрольная работа
4	Архитектура, качество и production-ready подходы	10	10		38	Проект
	Зачет с оценкой			2		
	Итого:	***30***	***30***	***2***	***128***	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		***190***				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		***5***				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Android-платформа и Kotlin для мобильной разработки	Экосистема Android-разработки Kotlin в Android-разработке Жизненный цикл Android-компонентов
2	Пользовательский интерфейс и состояние приложения	Jetpack Compose Состояние в Compose Навигация и пользовательские сценарии Интеграция Compose с Android-платформой
3	Данные, сеть и системные возможности Android	Сетевой слой приложения Kotlin Coroutines и Flow в Android Локальное хранение данных Системные возможности Android
4	Архитектура, качество и production-ready подходы	Архитектура Android-приложения Тестирование Android-приложений Производительность и отладка Подготовка Android-приложения к реальному использованию

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Зобнин, Е. Е. Android глазами хакера / Е. Е. Зобнин. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2021. - 271 с. - ISBN 978-5-9775-6793-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2140349

2. Макгрегор, Д. От Java к Kotlin : практическое руководство / Д. Макгрегор, Н. Прайс. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2023. - 448 с. - ISBN 978-5-9775-6841-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2122955

Дополнительная литература:

1. Мартин, Р. Идеальный программист стать профессионалом разработки ПО : практическое руководство / Р. Мартин. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 224 с. - ISBN 978-5-4461-1067-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1760787

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том

числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование"	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое

Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) Мобильная разработка для Android в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, домашние задания, проект, контрольные работы, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удается, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Семинар – это форма учебной деятельности, проводимая в учебном заведении под руководством преподавателя, где студенты активно участвуют в обсуждениях, практических заданиях и других формах взаимодействия.

Для успешной подготовки к семинару рекомендуется заранее ознакомиться с темой занятия и основными материалами, чтобы иметь возможность активно участвовать в обсуждении. Также полезно подготовить вопросы и идеи для обсуждения, что поможет глубже понять материал и продемонстрировать заинтересованность.

Контрольная работа – письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время.

Цель контрольной работы – получить специальные знания по одной или нескольким темам дисциплины и продемонстрировать навыки их практического применения.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал, использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Проект – исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту рекомендуется: четко определить цели и задачи проекта; составить план работы, разбив проект на этапы с указанием сроков выполнения

каждого из них; использовать разнообразные источники информации и инструменты для исследования темы; регулярно проверять прогресс и вносить коррективы в план, если это необходимо.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов, планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) Мобильная разработка для Android

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме ***зачета с оценкой***, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом, если иное не указано в силлабусе дисциплины:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	
8	Отлично	
7	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и
6	Хорошо	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
		устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	
3	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	
1	Не сдан	

Дисциплина (модуль) Мобильная разработка для Android оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашнее задание	20%	8	Набор задач по темам недели
Проект	20%	1	Исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов
Контрольная работа	30%	2	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время
Зачет с оценкой	30%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по дисциплине (модулю)

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) Мобильная разработка для Android: «0,2 × среднее за домашние задания + 0,2 × проект + 0,3 × среднее за контрольные работы + 0,3 × зачет с оценкой».

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные домашние задания

1. Установить Android Studio и создать простое приложение с кнопкой, которая изменяет текст на экране.
2. Разработать экран с использованием Jetpack Compose (или XML), отображающий список элементов (например, список дел).
3. Реализовать переход между экранами с помощью Navigation Component.
4. Подключиться к публичному REST API (например, JSONPlaceholder) и вывести данные в списке.
5. Сохранить данные локально с помощью Room или DataStore.
6. Использовать Kotlin Coroutines для асинхронной загрузки данных.

7. Добавить обработку системных разрешений (например, доступ к геолокации или камере).

8. Реализовать тему (светлая/тёмная) с помощью Material Design.

9. Добавить базовую анимацию или жесты в интерфейс.

10. Написать unit- или UI-тест для одного из компонентов приложения.

Примерное описание задания и критерии оценивания к проекту

Описание задания:

Создать автономное Android-приложение (например, заметки, погода, трекер расходов, расписание) с использованием Kotlin, Jetpack Compose (или XML), Coroutines, Navigation, Retrofit и Room. Приложение должно включать:

— Несколько экранов с навигацией

— Работу с сетью или локальной БД

— Управление состоянием (например, с помощью ViewModel)

— Адаптивный интерфейс для разных размеров экранов

— Обработку ошибок и состояний (загрузка, пустой экран, ошибка)

— Тестирование ключевых компонентов

Формат сдачи:

1. Исходный код (в репозитории на GitHub).
2. Демонстрация работы (видео или живой запуск).
3. Краткий отчёт (2–3 страницы): архитектура, технологии, скриншоты, сложности.

Критерии оценивания:

— Работоспособность приложения (отсутствие крашей, корректная логика).

— Соответствие функциональным требованиям.

— Качество кода (структура, именование, разделение ответственности).

— Пользовательский интерфейс (удобство, стиль, адаптивность).

— Использование современных практик (Coroutines, Flow, безопасная навигация, безопасные аргументы).

— Наличие тестов и локализации (опционально).

— Оформление и презентация проекта.

Примерные задания для контрольной работы

1. Напишите фрагмент кода на Kotlin для объявления ViewModel и передачи данных в Composable.

2. Объясните разницу между State, MutableState, ViewModel и remember.

3. Найдите и исправьте ошибку в коде с Coroutines (например, отсутствие lifecycleScope или утечка).

4. Создайте простой Composable-компонент, отображающий список с помощью LazyColumn.

5. Опишите жизненный цикл Activity или Composable-экрана.

6. Напишите интерфейс с использованием Retrofit для получения данных из API.

7. Объясните, как работает Room и как определяются сущности и DAO.

8. Реализуйте функцию, которая сохраняет данные в DataStore.

9. Укажите, как правильно обновить UI после выполнения фоновой задачи.

10. Определите, какая архитектура используется (MVVM), и объясните назначение каждого слоя.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция

1	Назовите интегрированную среду разработки, стандартную для платформы Android.	Android Studio	УК-1
2	Определите язык программирования, рекомендованный Google для Android-разработки.	Kotlin	ПК-1
3	Укажите декларативный toolkit для построения нативного UI в Android.	Jetpack Compose	УК-1
4	Какая аннотация обозначает функцию, способную приостанавливать выполнение?	suspend	УК-2
5	Опишите математическую модель представления иерархии интерфейса в памяти.	Дерево компонентов (UI Tree)	УК-2
6	Каким механизмом реализуется реактивное обновление состояния в Compose?	State Hoisting / recomposition	ОПК-1
7	Назовите компонент для организации навигации между экранами в Jetpack.	Navigation Component	ПК-2
8	Определите поток данных для обработки асинхронных событий в Kotlin.	Flow / StateFlow	ПК-2
9	Укажите библиотеку для выполнения HTTP-запросов в Android-приложениях.	Retrofit / OkHttp	УК-1
10	Какой формат используется для сериализации данных при обмене с сервером?	JSON	ОПК-1
11	Назовите решение для локального хранения структурированных данных с поддержкой SQL.	Room Database	ОПК-1
12	Каким способом хранят простые пользовательские настройки в Android?	DataStore / SharedPreferences	УК-1
13	Опишите принцип предотвращения утечек памяти при работе с корутинами.	Привязка к Lifecycle / CoroutineScope	УК-1
14	Укажите архитектурный паттерн, рекомендуемый для Android-приложений.	MVVM / Clean Architecture	ПК-1
15	Какой компонент управляет жизненным циклом Activity?	LifecycleOwner	УК-1
16	Назовите фреймворк для модульного тестирования Android-кода.	JUnit / Truth	УК-2
17	Определите инструмент для профилирования производительности и памяти.	Android Profiler	УК-2
18	Каким тестом проверяют отрисовку UI-компонентов в Compose?	Compose Testing / UI Test	ОПК-1
19	Укажите файл конфигурации для описания зависимостей проекта.	build.gradle / build.gradle.kts	ПК-2
20	Опишите процесс подготовки приложения к публикации в Google Play.	Build & Release / App Bundle	ПК-2