

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет      Компьютерного проектирования  
Кафедра        Инженерной психологии и эргономики  
Дисциплина     Технологии программирования приложений

Лабораторная работа №1  
«Activity: работа с элементами экрана, обработка нажатий кнопок»

Студент группы 310901

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Усов А.М.

Руководитель

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Василькова А.Н.

Минск 2025

В рамках данной лабораторной работы разрабатывается приложение Calculator для платформы Android. Приложение представляет собой калькулятор с базовыми математическими операциями и функциями памяти.

**Цель работы** — формирование у студентов знаний и навыков работы с элементами экрана, обработки нажатий кнопок в Android-приложениях.

Скриншоты графических представлений приложения Calculator

Ниже представлен внешний вид приложения Calculator в вертикальной ориентации экрана в Android Studio.

На рисунке 1 показан интерфейс приложения Calculator в вертикальной ориентации экрана.



Рисунок 1 – Графическое представление приложения Calculator в вертикальной ориентации

Ниже представлен внешний вид приложения Calculator в горизонтальной ориентации экрана в Android Studio.

На рисунке 2 показан интерфейс приложения Calculator в горизонтальной ориентации экрана.

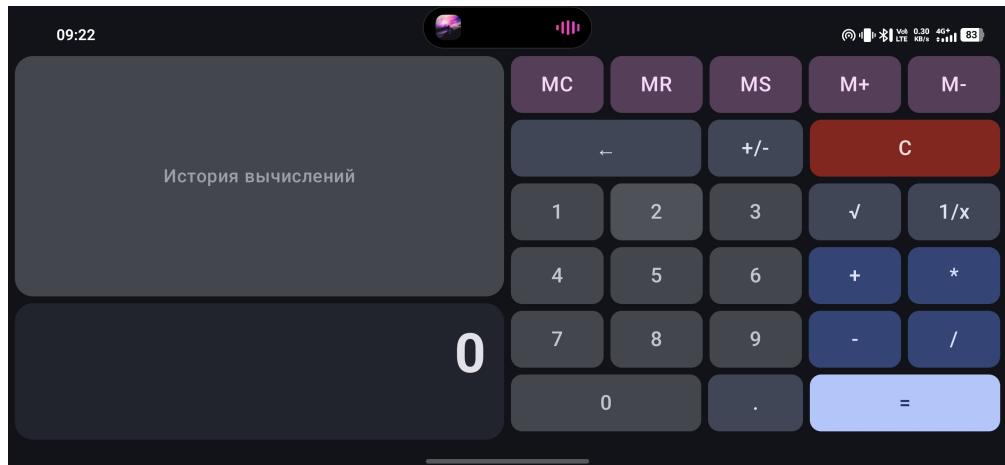


Рисунок 2 – Графическое представление приложения Calculator в горизонтальной ориентации

### Код Activity приложения Calculator

Ниже представлен код файла `MainActivity.kt`, содержащий логику обработки нажатий кнопок и вычислений с использованием Jetpack Compose:

```
package com.example.lt1

class MainActivity : ComponentActivity() {
    override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
        super.onCreate(savedInstanceState)
        enableEdgeToEdge()
        setContent {
            LT1Theme {
                Scaffold(modifier = Modifier.fillMaxSize()) { innerPadding ->
                    CalculatorScreen(
                        modifier = Modifier.padding(innerPadding)
                    )
                }
            }
        }
    }
}

@Composable
fun CalculatorScreen(modifier: Modifier = Modifier) {
    var displayValue by remember { mutableStateOf("0") }
    var previousValue by remember { mutableStateOf(0.0) }
    var operation by remember { mutableStateOf<Char?>(null) }
    var waitingForNewValue by remember { mutableStateOf(false) }
    var errorMessage by remember { mutableStateOf<String?>(null) }
    var memoryValue by remember { mutableStateOf(0.0) }
    var hasMemory by remember { mutableStateOf(false) }
    var history by remember { mutableStateOf<List<String>>(emptyList()) }

    val configuration = LocalConfiguration.current
}
```

```

val isLandscape = configuration.screenWidthDp >
    ↪ configuration.screenHeightDp

fun formatResult(result: Double): String {
    return if (result % 1.0 == 0.0) {
        result.toInt().toString()
    } else {
        String.format("%.10f", result).trimEnd('0').trimEnd('.')
    }
}

fun handleNumberInput(number: String) {
    if (errorMessage != null) {
        errorMessage = null
    }
    if (waitForNewValue) {
        displayValue = number
        waitForNewValue = false
    } else {
        displayValue = if (displayValue == "0" || displayValue == "Ошибка:
            ↪ деление на 0") {
            number
        } else {
            displayValue + number
        }
    }
}

fun handleOperation(op: Char) {
    if (errorMessage != null) {
        return
    }
    val currentValue = displayValue.toDoubleOrNull() ?: 0.0

    if (operation != null && !waitForNewValue) {
        val result = when (operation) {
            '+' -> previousValue + currentValue
            '-' -> previousValue - currentValue
            '*' -> previousValue * currentValue
            '/' -> if (currentValue != 0.0) previousValue / currentValue
            ↪ else Double.NaN
            else -> currentValue
        }

        if (result.isNaN()) {
            displayValue = "Ошибка: деление на 0"
            errorMessage = "Ошибка: деление на 0"
            previousValue = 0.0
            operation = null
            waitForNewValue = true
            return
        }
    }

    displayValue = formatResult(result)
}

```

```

        previousValue = result
    } else {
        previousValue = currentValue
    }

    operation = op
    waitingForNewValue = true
}

fun handleEquals() {
    if (errorMessage != null || operation == null) {
        return
    }
    val currentValue = displayValue.toDoubleOrNull() ?: 0.0
    val operationSymbol = when (operation) {
        '+' -> "+"
        '-' -> "-"
        '*' -> "×"
        '/' -> "÷"
        else -> ""
    }
    val result = when (operation) {
        '+' -> previousValue + currentValue
        '-' -> previousValue - currentValue
        '*' -> previousValue * currentValue
        '/' -> if (currentValue != 0.0) previousValue / currentValue else
            → Double.NaN
        else -> currentValue
    }

    if (result.isNaN()) {
        displayValue = "Ошибка: деление на 0"
        errorMessage = "Ошибка: деление на 0"
        history = history + "${formatResult(previousValue)}\n"
        → $operationSymbol ${formatResult(currentValue)} = Ошибка"
    } else {
        val formattedResult = formatResult(result)
        displayValue = formattedResult
        history = history + "${formatResult(previousValue)}\n"
        → $operationSymbol ${formatResult(currentValue)} =
        → $formattedResult"
        if (history.size > 10) {
            history = history.takeLast(10)
        }
    }
    previousValue = 0.0
    operation = null
    waitingForNewValue = true
}

fun handleClear() {
    displayValue = "0"
    previousValue = 0.0
    operation = null
}

```

```

        waitingFornewValue = false
        errorMessage = null
    }

    fun handleBackspace() {
        if (errorMessage != null) {
            return
        }
        if (displayValue.length > 1 && displayValue != "0") {
            displayValue = displayValue.dropLast(1)
        } else {
            displayValue = "0"
        }
    }

    fun handleDecimalPoint() {
        if (errorMessage != null) {
            errorMessage = null
            displayValue = "0."
            waitingFornewValue = false
            return
        }
        if (waitingFornewValue) {
            displayValue = "0."
            waitingFornewValue = false
        } else if (!displayValue.contains(".")) {
            displayValue += "."
        }
    }

    fun handleSignChange() {
        if (errorMessage != null) {
            return
        }
        val currentValue = displayValue.toDoubleOrNull()
        if (currentValue != null) {
            displayValue = if (currentValue == 0.0) {
                "0"
            } else if (displayValue.startsWith("-")) {
                displayValue.substring(1)
            } else {
                "-$displayValue"
            }
        }
    }

    // Адаптивная компоновка в зависимости от ориентации
    if (isLandscape) {
        Row(
            modifier = modifier
                .fillMaxSize()
                .background(MaterialTheme.colorScheme.background)
                .padding(6.dp),
            horizontalArrangement = Arrangement.spacedBy(6.dp)
    }
}

```

```

) {
    Column(modifier = Modifier.weight(1f)) {
        // История вычислений
        Surface(
            modifier = Modifier
                .fillMaxWidth()
                .weight(1f),
            shape = RoundedCornerShape(16.dp),
            color = MaterialTheme.colorScheme.surfaceVariant
        ) {
            if (history.isEmpty()) {
                Box(
                    modifier = Modifier.fillMaxSize(),
                    contentAlignment = Alignment.Center
                ) {
                    Text("История вычислений", fontSize = 16.sp)
                }
            } else {
                LazyColumn(
                    modifier = Modifier.fillMaxSize().padding(8.dp),
                    reverseLayout = true
                ) {
                    items(history.reversed()) { item ->
                        Text(item, fontSize = 14.sp, modifier =
                            Modifier.padding(vertical = 4.dp))
                    }
                }
            }
        }
        Spacer(modifier = Modifier.height(6.dp))
        // Дисплей
        Surface(
            modifier = Modifier.fillMaxWidth().height(120.dp),
            shape = RoundedCornerShape(16.dp),
            color = MaterialTheme.colorScheme.surface
        ) {
            Box(modifier = Modifier.fillMaxSize().padding(16.dp)) {
                Text(
                    text = displayValue,
                    fontSize = if (errorMessage != null) 24.sp else
                        48.sp,
                    fontWeight = FontWeight.Bold,
                    textAlign = TextAlign.End,
                    modifier = Modifier.align(Alignment.TopEnd)
                )
            }
        }
    }
    // Кнопки калькулятора
    CalculatorNumpad(
        modifier = Modifier.weight(1f),
        onNumberClick = { handleNumberInput(it) },
        onOperationClick = { handleOperation(it) },
        onEqualsClick = { handleEquals() },

```

```

        onClearClick = { handleClear() },
        onBackspaceClick = { handleBackspace() },
        onDecimalClick = { handleDecimalPoint() },
        onSignClick = { handleSignChange() }
    )
}
} else {
    Column(
        modifier = modifier
            .fillMaxSize()
            .background(MaterialTheme.colorScheme.background)
            .padding(6.dp)
    ) {
        // История вычислений
        Surface(
            modifier = Modifier.fillMaxWidth().weight(1f).heightIn(min =
                ↪ 100.dp),
            shape = RoundedCornerShape(16.dp),
            color = MaterialTheme.colorScheme.surfaceVariant
        ) {
            LazyColumn(
                modifier = Modifier.fillMaxSize().padding(8.dp),
                reverseLayout = true
            ) {
                items(history.reversed()) { item ->
                    Text(item, fontSize = 14.sp, modifier =
                        ↪ Modifier.padding(vertical = 4.dp))
                }
            }
        }
        Spacer(modifier = Modifier.height(6.dp))
        // Дисплей и кнопки
        Column(modifier = Modifier.fillMaxWidth()) {
            Surface(
                modifier = Modifier.fillMaxWidth().height(100.dp),
                shape = RoundedCornerShape(16.dp),
                color = MaterialTheme.colorScheme.surface
            ) {
                Box(modifier = Modifier.fillMaxSize().padding(16.dp)) {
                    Text(
                        text = displayValue,
                        fontSize = if (errorMessage != null) 24.sp else
                            ↪ 48.sp,
                        fontWeight = FontWeight.Bold,
                        textAlign = TextAlign.End,
                        modifier = Modifier.align(Alignment.TopEnd)
                    )
                }
            }
            Spacer(modifier = Modifier.height(6.dp))
            CalculatorNumpad(
                modifier = Modifier.fillMaxWidth(),
                onNumberClick = { handleNumberInput(it) },
                onOperationClick = { handleOperation(it) },

```

```

        onEqualsClick = { handleEquals() },
        onClearClick = { handleClear() },
        onBackspaceClick = { handleBackspace() },
        onDecimalClick = { handleDecimalPoint() },
        onSignClick = { handleSignChange() }
    )
}
}
}

@Composable
fun CalculatorNumpad(
    onNumberClick: (String) -> Unit,
    onOperationClick: (Char) -> Unit,
    onEqualsClick: () -> Unit,
    onClearClick: () -> Unit,
    onBackspaceClick: () -> Unit,
    onDecimalClick: () -> Unit,
    onSignClick: () -> Unit,
    modifier: Modifier = Modifier
) {
    Column(
        modifier = modifier,
        verticalArrangement = Arrangement.spacedBy(6.dp)
    ) {
        // Строки кнопок с цифрами и операциями
        Row(modifier = Modifier.fillMaxWidth(), horizontalArrangement =
        ↳ Arrangement.spacedBy(6.dp)) {
            CalculatorButton(text = "1", modifier = Modifier.weight(1f)) {
                → onNumberClick("1")
            }
            CalculatorButton(text = "2", modifier = Modifier.weight(1f)) {
                → onNumberClick("2")
            }
            CalculatorButton(text = "3", modifier = Modifier.weight(1f)) {
                → onNumberClick("3")
            }
            CalculatorButton(text = "+", modifier = Modifier.weight(1f),
                → backgroundColor = MaterialTheme.colorScheme.primaryContainer)
                → { onOperationClick('+') }
            }
        // ... остальные строки кнопок аналогично
    }
}

@Composable
fun CalculatorButton(
    text: String,
    modifier: Modifier = Modifier,
    backgroundColor: Color = MaterialTheme.colorScheme.surfaceVariant,
    textColor: Color = MaterialTheme.colorScheme.onSurfaceVariant,
    onClick: () -> Unit
) {
    Surface(
        modifier = modifier
        .height(50.dp)

```

```

        .clip(RoundedCornerShape(10.dp))
        .clickable { onClick() },
        color = backgroundColor
    ) {
        Box(modifier = Modifier.fillMaxSize(), contentAlignment =
            Alignment.Center) {
            Text(text, fontSize = 18.sp, fontWeight = FontWeight.Medium, color
                = textColor)
        }
    }
}
}

```

В классе `MainActivity` реализована логика калькулятора с использованием Jetpack Compose:

- использование `ComponentActivity` и функции `setContent()` для установки Compose UI;
- создание адаптивного интерфейса, который автоматически изменяется в зависимости от ориентации экрана;
- использование состояния через `remember` и `mutableStateOf` для управления данными калькулятора;
- обработка нажатий кнопок через функции-обработчики, передаваемые в Compose компоненты;
- реализация логики вычислений с поддержкой основных математических операций и функций памяти.

Интерфейс приложения создается декларативно с помощью Compose компонентов, что позволяет легко адаптировать его под различные ориентации экрана без использования XML-разметки.

## **Выход**

В ходе выполнения лабораторной работы было разработано Android-приложение `Calculator`, реализующее базовые математические операции. Приложение поддерживает вертикальную и горизонтальную ориентации экрана, используя Jetpack Compose для создания адаптивного интерфейса.

Были изучены и применены следующие технологии и подходы:

- создание пользовательского интерфейса с использованием Jetpack Compose;
- работа с Compose компонентами (`Column`, `Row`, `Surface`, `Text`);
- обработка событий нажатий кнопок через функции-обработчики в Compose;
- реализация логики калькулятора с поддержкой основных математических операций;

- использование состояния через `remember` и `mutableStateOf` для управления данными.

Приложение успешно обрабатывает нажатия кнопок и выполняет вычисления, демонстрируя навыки работы с элементами экрана и обработки пользовательского ввода в Android-приложениях с использованием современных технологий разработки.

### **Ответы на контрольные вопросы**

#### **1. Что такое нативное мобильное приложение, мобильная платформа?**

Нативное мобильное приложение — это приложение, разработанное специально для конкретной мобильной платформы (Android, iOS) с использованием языков программирования и инструментов разработки, предоставляемых этой платформой. Нативные приложения имеют прямой доступ к API операционной системы и аппаратным возможностям устройства, что обеспечивает высокую производительность и полную интеграцию с платформой.

Мобильная платформа — это операционная система и набор инструментов разработки для мобильных устройств. Основные мобильные платформы: Android (Google), iOS (Apple), Windows Mobile (Microsoft).

#### **2. Что собой представляет архитектура мобильной платформы Android?**

Архитектура Android построена на основе Linux-ядра и состоит из нескольких уровней. Linux Kernel является нижним уровнем, обеспечивающим работу драйверов устройств, управление памятью и процессами. Hardware Abstraction Layer (HAL) представляет собой уровень абстракции аппаратного обеспечения. Native Libraries — это библиотеки на C/C++, включая SQLite, WebKit, OpenGL. Android Runtime (ART) является виртуальной машиной для выполнения приложений. Application Framework представляет собой набор API для разработчиков, включающий Activity Manager, Content Providers, View System и другие компоненты. Applications — это уровень приложений пользователя.

#### **3. Какие основные компоненты Android-приложения Вы знаете?**

Основные компоненты Android-приложения включают Activity, который представляет один экран с пользовательским интерфейсом; Service — компонент для выполнения длительных операций в фоновом режиме; BroadcastReceiver — компонент для обработки системных и пользовательских широковещательных сообщений; ContentProvider — компонент для управления доступом к структурированным данным

приложения; Fragment — переиспользуемая часть пользовательского интерфейса внутри Activity.

#### **4. Что собой представляет структура Android-проекта? Что содержит файл конфигурации AndroidManifest.xml, папка java, папка res?**

Структура Android-проекта включает файл конфигурации AndroidManifest.xml, который содержит информацию о приложении: название, иконки, разрешения, объявление компонентов (Activity, Service и др.), минимальную и целевую версии Android SDK. Папка java/ содержит исходный код приложения на Java/Kotlin, организованный по пакетам. Папка res/ содержит ресурсы приложения: layouts (XML-разметки), drawable (изображения, иконки), values (строки, цвета, стили), mipmap (иконки приложения), menu (меню) и другие ресурсы.

#### **5. Что такое графическое представление Activity?**

Графическое представление Activity — это пользовательский интерфейс, отображаемый на экране устройства. Оно создается с помощью XML-разметки (layout files) или декларативно с помощью Jetpack Compose. Графическое представление включает различные UI-элементы (View): кнопки, текстовые поля, изображения и др., организованные в контейнеры (Layout).

#### **6. Что такое Layout? Какие существуют виды Layout?**

Layout (макет) — это контейнер, определяющий структуру и расположение дочерних элементов интерфейса. Основные виды Layout включают LinearLayout, который располагает элементы линейно (вертикально или горизонтально); RelativeLayout, позволяющий позиционировать элементы относительно друг друга; ConstraintLayout — гибкий layout с ограничениями для позиционирования; FrameLayout — простой контейнер, накладывающий элементы друг на друга; GridLayout, который располагает элементы в виде сетки; TableLayout, организующий элементы в виде таблицы. В Jetpack Compose используются аналогичные компоновки: Column, Row, Box, ConstraintLayout.

#### **7. Какие параметры (атрибуты) имеют View-элементы?**

Основные атрибуты View-элементов включают android:id — уникальный идентификатор элемента; android:layout\_width и android:layout\_height — размеры элемента (match\_parent, wrap\_content, конкретные значения); android:layout\_margin — внешние отступы; android:padding — внутренние отступы; android:gravity — выравнивание содержимого внутри элемента; android:text — текст элемента; an-

`droid:textSize` — размер текста; `android:background` — фоновый цвет или изображение; `android:visibility` — видимость элемента; `android:enabled` — доступность элемента для взаимодействия.

## **8. Как создать Layout-файл для работы в горизонтальной ориентации экрана мобильного устройства? В каких случаях это необходимо?**

Для создания Layout-файла для горизонтальной ориентации необходимо создать папку `res/layout-land/` в проекте, разместить в ней XML-файл с тем же именем, что и для вертикальной ориентации (например, `activity_main.xml`), и в файле использовать горизонтальную ориентацию (`android:orientation="horizontal"`) или другую компоновку, оптимизированную для широкого экрана. Это необходимо в случаях, когда требуется различное расположение элементов в разных ориентациях, нужно использовать дополнительное пространство экрана в горизонтальной ориентации, или требуется оптимизация интерфейса под различные размеры экрана. В Jetpack Compose адаптация к ориентации выполняется программно через проверку `LocalConfiguration.current` и условное построение UI.

## **9. Для чего нужны методы `setContentView`, `findViewById`?**

Метод `setContentView()` является методом `Activity`, устанавливающим XML-разметку или Compose контент в качестве пользовательского интерфейса `Activity`. В традиционном подходе принимает ID ресурса `layout: setContentView(R.layout.activity_main)`. В Compose используется `setContent { ... }` для установки Compose UI. Метод `findViewById()` используется для поиска `View`-элемента по его ID в XML-разметке. Возвращает ссылку на элемент для дальнейшей работы с ним (изменение текста, установка обработчиков событий и т.д.). В Compose этот метод не используется, так как элементы создаются декларативно и доступны напрямую в коде.

## **10. Какие существуют способы обработки событий в `Activity`?**

Основные способы обработки событий включают анонимные классы — создание объекта, реализующего интерфейс слушателя (например, `OnClickListener`) непосредственно в коде; именованные классы — создание отдельного класса, реализующего интерфейс слушателя; реализацию интерфейса в `Activity` — когда `Activity` реализует интерфейс слушателя напрямую; `lambda`-выражения — использование лямбда-функций для обработки событий (современный подход в `Kotlin`); ссылки на методы — использование ссылок на методы через оператор `::`. В Jetpack Compose обработка событий выполняется через функции-обработчики, передаваемые в качестве параметров в `Composable` функции (например, `onClick = { /* код`

$*/ \}$ ).