

Минобрнауки России

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
Программирования и информационных технологий  
*проф. Махортов С.Д.*  
11.03.2022



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.05 Мобильные операционные системы

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

09.04.02 Информационные системы и технологии

**2. Профиль подготовки/специализация:**

Мобильные приложения и компьютерные игры

**3. Квалификация (степень) выпускника:**

Магистратура

**4. Форма обучения:**

Очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

Кафедра программирования и информационных технологий

**6. Составители программы:**

ассистент каф. ПиИТ Тарасов Вячеслав Сергеевич  
e-mail: tarasov@cs.vsu.ru  
факультет: Компьютерных наук  
кафедра: Программирования и информационных технологий

**7. Рекомендована:**

НМС ФКН, протокол № 3 от 25.02.2022

**8. Учебный год:**

2020-2021

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ПКВ-10 Способен определять варианты структур программного обеспечения информационных систем (программного средства), необходимые информационные потоки и исследовать варианты структур с использованием моделей различного уровня	ПКВ-10.2 Умеет проводить формирование вариантов структуры системы (программного средства) и разрабатывает варианты их реализации в рамках предлагаемых алгоритмических и программных решений	

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки

<p>ПКВ-9 Умеет осуществлять моделирование процессов и объектов, постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов, осуществлять выбор оптимальных решений</p>	<p>ПКВ-9.1 Знает методы исследования предметной области, математические модели описания предметной области, методы оптимизации прикладных задач, современные методики тестирования ИС, методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес- процессов</p>	
<p>ПКВ-10 Способен определять варианты структур программного обеспечения информационных систем (программного средства), необходимые информационные потоки и исследовать варианты структур с использованием моделей различного уровня</p>	<p>ПКВ-10.1 Умеет проводить анализ внешнесистемных требований, возможностей их реализации, определяет концептуальный и функциональный облик системы (программного средства), выявление и анализ известных аналогов</p>	
<p>ПКВ-10 Способен определять варианты структур программного обеспечения информационных систем (программного средства), необходимые информационные потоки и исследовать варианты структур с использованием моделей различного уровня</p>	<p>ПКВ-10.3 Умеет проводить исследование альтернативных вариантов построения системы (программного средства) с использованием моделей различного уровня</p>	
<p>ПКВ-15 Способен разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики решения научно-исследовательских задач, планировать и проводить исследования</p>	<p>ПКВ-15.1 Умеет обеспечивать сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для постановки и решения задач исследования</p>	

ПКВ-16 Способен определять качество проводимых исследований, обрабатывать, интерпретировать и оформлять результаты проведенных исследований и представлять результаты профессиональному сообществу	ПКВ-16.1 Умеет обрабатывать данные проводимых исследований с использованием современных методов анализа информации и информационных технологий	
ПКВ-16 Способен определять качество проводимых исследований, обрабатывать, интерпретировать и оформлять результаты проведенных исследований и представлять результаты профессиональному сообществу	ПКВ-16.2 Умеет проводить анализ и обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования и определять направления дальнейших исследований и разработок	

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

2/72

## Форма промежуточной аттестации:

Зачет

## 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 1	Всего
Аудиторные занятия	40	40
Лекционные занятия		0
Практические занятия		20

Лабораторные занятия		20
Самостоятельная работа	32	32
Курсовая работа		0
Промежуточная аттестация	0	0
Часы на контроль		0
Всего	72	72

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Архитектура мобильных и встраиваемых аппаратных платформ.	Процессорные архитектуры Аппаратные платформы Программные платформы Сравнительный анализ платформ

1.2	Архитектура мобильных ОС и жизненный цикл.	<p>Введение в архитектуру мобильных ОС</p> <p>Преимущества и недостатки аналогов</p> <p>Жизненный цикл разработки</p> <p>Жизненный цикл приложений в различных ОС</p>
1.3	Общая архитектура Android. Файловые системы и разделы. Обновления системы OTA и A / B. Project Treble.	<p>АВООТ и таблица разделов</p> <p>Структура и назначение папок и файлов Android</p> <p>Разделы внутренней памяти</p> <p>Treble</p> <p>OTA и A/B разметки</p> <p>Динамические и модульные обновления</p>
1.4	HIDL и связующее IPC.	<p>Режим сквозной передачи</p> <p>Синтаксис HIDL</p> <p>Механизмы работы IPC</p>
1.5	Компоненты модульной системы. Наложения дерева устройств. VNDK.	<p>Эффективность и гибкость модульной системы</p> <p>Разделение деревьев устройств</p> <p>Построение основного и накладываемого дерева устройств</p> <p>Использование дерева устройств</p> <p>Ресурсы и Концепции VNDK</p> <p>Управление версиями VNDK</p>

1.6	ART и Dalvik. Управление кодом Android.	<p>Понятие “виртуальная машина”</p> <p>ART против DVM в Android</p>
1.7	Безопасность приложений: песочница и подпись.	<p>Безопасность ядра и системы - песочница приложений</p> <p>Безопасность Android приложений - цифровая подпись</p>
1.8	Системная безопасность. Аутентификация. SELinux. Облачные службы безопасности Google.	<p>Системный раздел и безопасный режим</p> <p>Разрешения файловой системы</p> <p>Linux с улучшенной безопасностью (SELinux)</p> <p>Современная защита данных пользователя Android</p> <p>Способы повышения защиты Android</p>
1.9	Функции безопасности. Подтвержденная загрузка. Файловое и дисковое шифрование. Аппаратное хранилище ключей. Trusty TEE.	<p>Верифицированная загрузка (Verified Boot)</p> <p>Шифрование файловой системы</p> <p>Защита паролем</p> <p>Администрирование устройства</p> <p>Trusted Execution Environment (TEE)</p> <p>Хранилище ключей (Keystore) с аппаратной поддержкой</p>
1.10	Системы сборки Soong и Make. Мигающие устройства. Инструменты Flash. Сборка ядра Linux	<p>Сборка ядра по системе Make</p> <p>Система Soong, как аналог Make</p> <p>Введение в инструменты Flash</p>

	Этапы сборки ядра Linux из исходников Возможные проблемы при сборке ядра и их решение
--	--

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
	Архитектура мобильных платформ и ОС и их жизненный цикл. Общая Архитектура Android.	2	0	10	20	32
	НIDL и связующее IPC. Компоненты модульной системы. Наложения дерева устройств. VNDK..	5	0	7	25	37
	ART и Dalvik. Управление кодом Android.	3	0	13	30	46



Системная безопасность и безопасность приложений. Аутентификация. SELinux. Облачные службы безопасности Google. Аппаратное хранилище ключей. Trusty TEE.	2	0	11	17	30
Системы сборки Soong и Make. Мигающие устройства. Инструменты Flash. Сборка ядра Linux	5	0	9	22	36
Итого:	16	0	50	114	180

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
-------	----------

1	Мейер, Lake Professional Android, 4-е изд., Wrox, 2018, 929стр.
---	---

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Тайлер Дж., XDA Developers 'Android Hacker's Toolkit: The Complete Guide to Root, ROMs and Theming, Wiley, 2012, 192стр.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	Google LLC, проект с открытым исходным кодом Android, <a href="https://source.android.com">https://source.android.com</a>

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

**17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости):**

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

**19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций**

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины: Промежуточная аттестация

Форма контроля - Зачет

Оценочные средства для промежуточной аттестации

**19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения**

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПКВ-5.1	иметь четкое представление об архитектуре мобильных платформ и ОС, знать их жизненные циклы, а также уметь описать общую структуру Android	Архитектура мобильных платформ и ОС и их жизненный цикл. Общая Архитектура Android.	Устный опрос
	знать: базовую информацию о перечисленных понятиях, их свойствах и особенностях. А также уметь использовать данные знания при работе с системами в рамках учебной программы на основе реальных задач	NIDL и связующее IPC. Компоненты модульной системы. Наложения дерева устройств. VNDK..	Тест

	владеть навыками прошивки виртуальных устройств с помощью Android SDK	ART и Dalvik. Управление кодом Android	Лабораторная работа
ПКВ-9.1	знать основы обеспечения безопасности системы и приложений и уметь использовать в реальных проектах	Системная безопасность и безопасность приложений. Аутентификация. SELinux. Облачные службы безопасности Google. Аппаратное хранилище ключей. Trusty TEE.	Устный опрос
	владеть навыками создания и программирования собственного ядра Linux, а также разработки настраиваемой политики SELinux и модулей для Magisk	Системы сборки Soong и Make. Мигающие устройства. Инструменты Flash. Сборка ядра Linux	Лабораторная работа

**19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации**

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
---------------------------------	--------------------------------------	--------------

<p>Достаточное владение материалом: правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на основные вопросы, с возможными неточностями в отдельных ответах;</p>	<p><i>Повышенный уровень</i></p>	<p><i>Отлично</i></p>
<p>Достаточное владение материалом: правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на основные вопросы, две или три негрубые ошибки.</p>	<p><i>Базовый уровень</i></p>	<p><i>Хорошо</i></p>
<p>В ответе учащегося присутствует некоторое количество ошибок, но ориентация в предмете есть</p>	<p><i>Пороговый уровень</i></p>	<p><i>Удовлетворительно</i></p>
<p>Плохое владение материалом: ответ неверен, отсутствие ориентации в предмете</p>	<p><i>Ниже порогового</i></p>	<p><i>Неудовлетворительно</i></p>

### **19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

1. Процессорные архитектуры
2. Основы архитектур мобильных платформ и ОС
3. Преимущества и недостатки различных архитектур
4. Жизненный цикл разработки
5. Жизненный цикл приложений в различных ОС
6. ABOOT и таблица разделов, разделы внутренней памяти
7. Структура и назначение папок и файлов Android
8. Treble, OTA и A/B разметки
9. Принцип работы и синтаксис NIDL
10. Механизмы работы IPC
11. Понятие модульных систем, их плюсы и минусы
12. Разделение деревьев устройств и их построение
13. Ресурсы и концепции VNDK
14. Понятие виртуальных машин и различия между ART и DVM (Dalvik) в Android
15. Основы безопасности ядра и системы
16. Linux с улучшенной безопасностью (SELinux)
17. Современная защита данных пользователя Android и способы ее повышения
18. Верифицированная загрузка (Verified Boot)
19. Шифрование файловой системы
20. Trusted Execution Environment (TEE)
21. Хранилище ключей (Keystore) с аппаратной поддержкой
22. Системы сборки ядра Make и Soong
23. Введение в инструменты Flash
24. Все аспекты сборки ядра Linux

### **20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

#### **20.1 Текущий контроль успеваемости**

#### **20.2 Промежуточная аттестация**