

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 09 » октября 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Мобильные устройства и встраиваемые системы
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления)

Направленность: Информатика и вычислительная техника (общий профиль,
СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина имеет своей целью обучение базовым знаниям по организации процесса работы программных продуктов с использованием современных технологий и подходов.

Для достижения поставленной цели выделяются задачи курса:

- дать представление о мобильных устройствах и встраиваемых системах;
- познакомить с аппаратными особенностями мобильных устройств и встраиваемых платформ;
- провести сравнительный обзор используемых операционных систем;
- провести обзор программных средств, используемых для разработки и отладки программного обеспечения;
- приобрести практические навыки для построения программных компонентов;
- приобрести практические навыки отладки программного обеспечения.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом изучения дисциплины являются следующие объекты:

- основные компоненты мобильных устройств и встраиваемых систем;
- отличия платформ Android, Linux, iOS, Windows;
- основные способы загрузки;
- флэш-память;
- ядро ОС;
- отладчики мобильных устройств и встраиваемых систем.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.1	ИД-1ПК-2.1	Знать: - основные компоненты мобильных устройств и встраиваемых систем; - отличия платформ Android, Linux, iOS и Windows; - основные способы загрузки; - способы программирования флэш-памяти; - основы построения ядра ОС; - способы создания образа мобильной и встраиваемой системы; - способы использования отладчиков.	Знает оценку производительности критических приложений, наиболее влияющих на производительность сетевых устройств и программного обеспечения в целом; планирование требуемой производительности сетевых устройств и программного обеспечения администрируемой сети.	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.1	ИД-2ПК-2.1	Уметь: - управлять встраиваемой системой через последовательный порт; - обновлять программное обеспечение; - настроить сетевую файловую систему для загрузки по сети; - скомпилировать пользовательское приложение для использования в системе; - отлаживать работу пользовательских приложений.	Умеет оценивать требуемую производительность сетевых устройств и программного обеспечения администрируемой сети; вести специальный документ об оценке готовности системы.	Защита лабораторной работы
ПК-2.1	ИД-3ПК-2.1	Владеть: - принципами проектирования и разработки мобильных устройств и встраиваемых систем; - принципами отладки программного обеспечения.	Владеет навыками использования утилит операционных систем; установки дополнительных программных продуктов и их параметризации.	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	44	44	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	10	10	
- лабораторные работы (ЛР)	32	32	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	64	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				
Встраиваемые системы и мобильные устройства	4	10	0	24
Обзор встраиваемых операционных систем. Системы реального времени. Особенности платформ Android, Linux, iOS и Windows. Отличия «встраиваемых» Linux-систем и систем на базе Android и Windows от Desktop-версий.				
Программные и аппаратные средства мобильных и встраиваемых систем	6	22	0	40
Программные и аппаратные средства для программирования флэш-памяти. Построение ядра операционной системы. Программное обеспечение для построения и развертывания образа системы. Процесс первоначальной загрузки. Файловые системы, используемые для хранения данных во флэш-памяти. RAM-диск. Загрузка по сети. Использование USB и SD-карт для хранения корневой файловой системы. Отладка встраиваемой системы с использованием PC. Возможности JTAG-отладчика для отладки загрузчика и работы ядра ОС на ранних этапах загрузки.				
ИТОГО по 7-му семестру	10	32	0	64
ИТОГО по дисциплине	10	32	0	64

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Системы реального времени и их особенности.
2	Отличия «встраиваемых» Linux-систем и систем на базе Android и Windows от Desktop-версий.
3	Программирование флэш-памяти.
4	Загрузка по сети.
5	Построение и развертывание образа системы.
6	Возможности JTAG-отладчика для отладки загрузчика и работы ядра ОС на ранних этапах загрузки.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Павловская Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня : учебник для вузов / Т. А. Павловская. - СПб: Питер, 2009.	20
2	Шиллер Й. Мобильные коммуникации : пер. с англ. / Й. Шиллер. - М.: Вильямс, 2002.	11
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Костров Б.В. Микропроцессорные системы и микроконтроллеры : учебное пособие / Б.В. Костров, В.Н. Ручкин. - М.: ДЕСС, 2007.	11
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		

	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	iOS. Приемы программирования	https://monsterbook.com/ios-priemyprogramirovaniya	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Start Android - учебник по Android для начинающих и продвинутых	https://startandroid.ru/ru/	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Среды разработки, тестирования и отладки	Java (JDK + JRE) Sun License (GPL) свободное ПО
Среды разработки, тестирования и отладки	MS Visual studio 2019 community (Free)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Микрокомпьютер	28
Лабораторная работа	Мобильное устройство (планшет)	20
Лабораторная работа	ПЭВМ	30
Лекция	Мультимедийный проектор, экран	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Мобильные устройства и встраиваемые системы»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) образовательной программы: Информатика и вычислительная техника (общий профиль, СУОС)

Квалификация выпускника: «Бакалавр»

Выпускающая кафедра: Информационные технологии и автоматизированные системы

Форма обучения: Очная

Курс: 4

Семестр: 7

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачет: 7 семестр

Пермь 2023 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (7-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (таблица 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего и рубежного контроля при изучении теоретического материала и сдаче отчетов по лабораторным работам. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Промежуточный /рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Зачёт
Усвоенные знания						
3.1 Знать основные компоненты мобильных устройств и встраиваемых систем	C1					ТВ
3.2 Знать отличия платформ Android, Linux, iOS и Windows	C2					ТВ
3.3 Знать основные способы загрузки		ТО1				ТВ
3.4 Знать способы программирования флэш-памяти	C3					ПВ
3.5 Знать основы построения ядра ОС		ТО2				ТВ
3.6 Знать способы создания образа мобильной и встраиваемой системы	C4					ПЗ
3.7 Знать способы использования отладчиков				КР1		ПВ
Освоенные умения						
У.1 Уметь управлять встраиваемой системой через последовательный порт			ОЛР1			ПВ
У.2 Уметь обновлять программное обеспечение			ОЛР2			ТВ
У.3 Уметь настроить сетевую файловую систему для загрузки по сети			ОЛР3			ПВ
У.4 Уметь скомпилировать пользовательское приложение для использования в системе			ОЛР4			ПВ
У.5 Уметь отлаживать работу пользовательских приложений			ОЛР5			ПВ

Приобретенные владения						
В.1 Владеть навыками принципами проектирования и разработки мобильных устройств и встраиваемых систем			ОЛР6			
В.2 Владеть навыками принципами отладки программного обеспечения			ОЛР5			

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и

учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный (промежуточный) контроль

Рубежный (промежуточный) контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (таблица 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 6 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланирована 1 рубежная контрольная работа (КР) после освоения студентами 1-го учебного модуля дисциплины «Программные и аппаратные средства мобильных и встраиваемых систем».

Типовые задания КР:

1. Что такое встраиваемые операционные системы?
2. Назовите несколько встраиваемых операционных систем и области их применения.
3. Дайте определение понятию «система реального времени».
4. Назовите отличия платформ Android, Linux, iOS и Windows.
5. Перечислите отличия «встраиваемых» Linux-систем и систем на базе Android и Windows от Desktop-версий.
6. Перечислите программные и аппаратные средства для программирования флэш-памяти.
7. Какие существуют способы построения ядра операционной системы?
8. Какое программное обеспечение нужно для построения и развертывания образа системы?
9. Перечислите стадии процесса первоначальной загрузки.
10. Назовите файловые системы, используемые для хранения данных во флэш-памяти, а также их достоинства и недостатки.
11. Что такое RAM-диск и для чего он нужен?
12. Как осуществляется загрузка по сети?
13. Как осуществляется отладка встраиваемой системы с использованием персонального компьютера?
14. Каковы возможности JTAG-отладчика для отладки загрузчика и работы ядра ОС на ранних этапах загрузки?

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Что такое встраиваемые операционные системы?
2. Назовите несколько встраиваемых операционных систем и области их применения.
3. Дайте определение понятию «система реального времени».
4. Назовите отличия платформ Android, Linux, iOS и Windows.
5. Перечислите отличия «встраиваемых» Linux-систем и систем на базе Android и Windows от Desktop-версий.
6. Перечислите программные и аппаратные средства для программирования флэш-памяти.
7. Какие существуют способы построения ядра операционной системы?

8. Какое программное обеспечение нужно для построения и развертывания образа системы?
9. Перечислите стадии процесса первоначальной загрузки.
10. Назовите файловые системы, используемые для хранения данных во флэш-памяти, а также их достоинства и недостатки.
11. Что такое RAM-диск и для чего он нужен?
12. Каковы возможности JTAG-отладчика для отладки загрузчика и работы ядра ОС на ранних этапах загрузки?

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Управление встраиваемой системой через последовательный порт.
2. Отладка встраиваемой системы с использованием персонального компьютера.
3. Выполнить обновление программного обеспечения.
4. Настроить сетевую файловую систему для загрузки по сети.
5. Скомпилировать пользовательское приложение для использования в системе.
6. Продемонстрировать процесс отладки пользовательского приложения.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Показать процесс проектирования и разработки мобильных устройств и встраиваемых систем.
2. Показать процесс отладки программного обеспечения.

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.