

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

« 15 » марта 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Системное программирование  
(наименование)

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

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

**Общая трудоёмкость:** 180 (5)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 09.03.04 Программная инженерия  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Программная инженерия (общий профиль, СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Изучение утилит операционных систем, средств программной оболочки системы, сред выполнения программ, программного интерфейса операционных систем.  
Формирование умений в разработке сценариев выполнения программ, администрировании серверов и рабочих станций, профилировании программ.  
Формирование навыков в объединении системных команд в конвейеры, системном программировании, использовании средств отладки программ.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

утилиты;  
интерактивная оболочка операционной системы;  
средства для создания, отладки и профилирования программ.

### 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
ОПК-6	ИД-1ОПК-6	Знает оболочку операционной системы bash, среды разработки системных программ.	Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий	Экзамен
ОПК-6	ИД-2ОПК-6	Умеет применять языки shell, Си для системного программирования.	Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-6	ИД-3ОПК-6	Владеет навыками системного программирования и средствами отладки и профилирования программ.	Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	Экзамен

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	66	66	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	22	22	
- лабораторные работы (ЛР)	42	42	
- 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)	78	78	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18	18	
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

### 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
5-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Командный интерфейс операционных систем	8	12	0	22
Понятие и виды системного программного обеспечения. Различия системного и прикладного ПО. Переносимость и мобильность программного обеспечения. Роль интерактивной оболочки в ОС. Простейшие средства shell. Управление вводом-выводом. Перенаправление ввода-вывода. Вызов команд. Шаблоны файлов. Стандартные переменные. Командные файлы. Классификация команд. Управление файлами: изменение атрибутов, идентификаторов владельца, установка ссылок жестких и символических. Команды для обработки текстовых файлов.				
Программный интерфейс операционных систем	8	18	0	30
Создание процессов. Создание нитей. Замена образа процесса. Увеличение размера процесса. Мапирование файла в память. Взаимодействие процессов. Дискрипторы файлов. Создание и удаление файлов. Режимы изменения содержимого файлов. Взаимодействие с периферийными устройствами. Особенности реализации системных вызовов в современных операционных системах. Реализация системных вызовов в монолитных операционных системах. Реализация системных вызовов в микроядерных операционных системах.				
Средства разработки программного обеспечения	6	12	0	26
Интерпретаторы и компиляторы. Линковка динамическая и статическая. Сценарии компиляции. Отладчик. Системные вызовы для отладки программ. Профилирование программ. Стандартизация программного обеспечения. Понятие открытых систем.				
<b>ИТОГО по 5-му семестру</b>	<b>22</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	<b>78</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>22</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	<b>78</b>

### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Использование среды shell
2	Сценарии выполнения команд ОС
3	Потоковый текстовый редактор sed
4	Текстовый процессор awk
5	Компиляция и компилятор, сборка программ

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование темы лабораторной работы</b>
6	Отладка программ
7	Профилирование программ

### Тематика примерных курсовых проектов/работ

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование темы курсовых проектов/работ</b>
1	Взаимодействие процессов по сети (по вариантам)

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

<p>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.</p> <p>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.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.</p>
---

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

<p>При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.</li> <li>2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.</li> <li>3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.</li> <li>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.</li> </ol>
--

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

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

<b>№ п/п</b>	<b>Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)</b>	<b>Количество экземпляров в библиотеке</b>
--------------	--	--

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Гордеев А.В. Системное программное обеспечение / А.В. Гордеев, А.Ю. Молчанов. - СПб: Питер, 2001.	12
2	Молчанов А. Ю. Системное программное обеспечение : учебник для вузов / А. Ю. Молчанов. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2010.	3
3	Молчанов А.Ю. Системное программное обеспечение : учебник для вузов / А. Ю. Молчанов. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2006.	1
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	А. В. Гордеев Операционные системы: учебник для вузов, СПб: Питер, 2004, 2007 .— 415 с.	37
2	В. Г. Олифер, Н. А. Олифер Сетевые операционные системы : учебное пособие для вузов, — Санкт-Петербург : Питер, 2006,2007,2009.	19
3	Э. С. Таненбаум Современные операционные системы: пер. с англ., — 3-е изд — Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2012, 2015 .— 1115 с.	10
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Кузнецов, А. С. Системное программирование : учебное пособие / А. С. Кузнецов, И. А. Якимов, П. В. Пересунько. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/84121.html">http://www.iprbookshop.ru/84121.html</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Debian (GNU GPL)
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Oracle VM VirtualBox (GNU GPL 2)
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
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовая работа	Персональные компьютеры	20
Лабораторная работа	Персональные компьютеры	20
Лекция	Проекционное оборудование	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  
«Системное программирование»**  
основной профессиональной образовательной программы высшего образования –  
программы академического бакалавриата  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

**Направление подготовки:** 09.03.04 «Программная инженерия»

**Профиль программы  
бакалавриата:** Разработка программно-информационных  
систем

**Квалификация выпускника:** бакалавр

**Выпускающая кафедра:** Информационные технологии и  
автоматизированные системы

**Форма обучения:** Очная

**Курс:** 3

**Семестр:** 5

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 180 ч.

**Виды итогового контроля (промежуточной аттестации):**

Экзамен: 5 семестр

Пермь 2023



**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 (2-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, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. 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	Рубежный			Итоговый (промежуточная аттестация) Диф. зачет
		ТТ	ОЛР	РТ	
<b>Усвоенные знания</b>					
3.1 знать утилиты операционных систем	ТТ		РТ		ТВ
3.2 знать средства программной оболочки системы	ТТ		РТ		ТВ
3.3 знать среду выполнения программ	ТТ		РТ		ТВ
3.4 знать программный интерфейс операционных систем	ТТ		РТ		ТВ
3.5 знать средства отладки программ	ТТ		РТ		ТВ
<b>Освоенные умения</b>					
У.1 уметь разрабатывать сценарии выполнения программ		ОЛР		КР	
У.2 уметь администрировать серверы и рабочие станции		ОЛР		КР	
У.3 уметь выполнять отладку программ		ОЛР		КР	
У.4 уметь профилировать программы		ОЛР		КР	
У.5 уметь объединять системных команд в конвейеры				КР	
<b>Приобретенные владения</b>					
В.1 владеть навыками использования среды shell		ОЛР		КР	КЗ
В.2 владеть навыками реализации взаимодействия процессов				КР	КЗ
В.3 владеть навыками создания файлового сервера				КР	КЗ
В.4 владеть навыками разработки сценариев компиляции Makefile				КР	КЗ
В.5 владеть навыками профилирования исполняемого кода				КР	КЗ

*ТТ – текущее тестирование по теме; ОЛР – отчет по лабораторной работе; РТ – рубежное тестирование; КР – курсовая работа; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.*

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных частей компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

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

### **2.1 Текущий контроль**

Текущий контроль для оценивания знания компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) в форме тестирования проводится по каждой теме.

Примеры тестовых заданий для текущего контроля:

В задании необходимо выбрать один наиболее точный и полный вариант ответа из четырех предложенных.

1. ОЗУ – это память, в которой ...

А. хранится информация для долговременного хранения информации независимо от того, работает ЭВМ или нет;

Б. произвольный набор информации;

В. хранится исполняемая в данный момент времени программа и данные, с которой она непосредственно работает;

Г. хранится информация, предназначенная для обеспечения диалога пользователя и ЭВМ.

Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **2.2 Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме защиты лабораторных работ, курсовой работы и рубежных тестирований (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

### **2.2.1 Защита лабораторных работ**

Всего запланировано 5 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

### **2.2.2 Защита курсовой работы**

Курсовая работа представляет собой оптимизацию кода программы. Тема курсовой работы согласовывается индивидуально каждым студентом с преподавателем. Типовые темы приведены в РПД.

Защита курсовой работы проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

### **2.2.3 Рубежное тестирование**

Согласно РПД запланировано 3 рубежных тестирования (РТ) после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

#### **Типовые задания первого теста:**

В задании необходимо выбрать один наиболее точный и полный вариант ответа из четырех предложенных.

1. ПЗУ – это память в которой:

А. хранится исполняемая в данный момент времени программа и данные, с которыми она непосредственно работает;

- Б. хранится информация, присутствие которой постоянно не нужно в компьютере;
- В. хранится информация, предназначенная для обеспечения диалога пользователя и ЭВМ;
- Г. хранится информация, присутствие которой постоянно необходимо в компьютере.

### **Типовые задания второго теста:**

В задании необходимо выбрать один наиболее точный и полный вариант ответа из четырех предложенных.

1. Файловая система необходима...:
- А. для управления аппаратными средствами;
  - Б. для тестирования аппаратных средств;
  - В. для организации структуры хранения;
  - Г. для организации структуры аппаратных средств.

### **Типовые задания третьего теста:**

В задании необходимо выбрать один наиболее точный и полный вариант ответа из четырех предложенных.

1. Во время исполнения прикладная программа хранится:
- А. в видеопамяти;
  - Б. в процессоре;
  - В. в оперативной памяти;
  - Г. на жестком диске.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежного тестирования приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

## **2.3 Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

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

### **2.3.1 Процедура промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета по дисциплине устно 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 дисциплинарных частей компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности заявленной дисциплинарной части компетенции. Форма билета представлена в общей части ФОС бакалаврской программы.

### **2.3.2 Типовые вопросы и задания для дифференцированного зачета по**

## дисциплине

### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Системное программное обеспечение. Определение, классификация;
2. Файловая подсистема;
3. Методы встраивания кода данных в ядро ОС.

### **Типовые практические задания для контроля освоенных умений:**

Разработать программную модель ситуации, включающей в себя несколько "субъектов", однотипных, но обладающих разными значениями одноименных атрибутов, параллельно занимаются какой-то "деятельностью", требующей некоторого ресурса; потребность в ресурсе определяется индивидуальными параметрами субъекта

### **Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:**

#### **Пример комплексного задания.**

- 1) Написать и отладить программу, выводящую на экран строку «Hello UNIX».
- 2) Написать и отладить программу, принимающую из командной строки 2 числа. Если эти числа равны, вывести на экран только одно число, если нет – вывести числа в порядке возрастания.

### **2.3.3 Шкалы оценивания результатов обучения на дифференцированном зачете**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных частей компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время дифференцированного зачета.

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